



BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN



Sổ tay

HƯỚNG DẪN KỸ THUẬT CANH TÁC

Cây Cam

THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU



NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
Hà Nội, 2021

TỔ CHỨC CHỦ TRÌ:

Cục Trồng trọt và Ban Quản lý Trung ương Các dự án Thủy lợi
- Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn

TỔ CHỨC THỰC HIỆN:

Viện Nghiên cứu Rau quả

TẬP THỂ BIÊN SOẠN:

TS. Vũ Việt Hưng - Viện Nghiên cứu Rau quả

TS. Nguyễn Văn Dũng - Viện Nghiên cứu Rau quả

ThS. Bùi Công Kiên - Viện Nước, Tươi tiêu và Môi trường

TS. Đào Quang Nghị - Viện Nghiên cứu Rau quả

CVC. Đoàn Thị Phi Yến - Viện Nghiên cứu Rau quả





LỜI NÓI ĐẦU

Việt Nam được đánh giá là một trong những quốc gia sẽ bị ảnh hưởng nặng nề nhất bởi biến đổi khí hậu. Biến đổi khí hậu làm thay đổi cơ cấu mùa vụ, quy hoạch vùng, kỹ thuật tưới tiêu, sâu bệnh, năng suất, sản lượng; làm suy thoái tài nguyên đất, nước, đa dạng sinh học; suy giảm về số lượng và chất lượng nông sản do bão, lũ lụt, khô hạn, xâm nhập mặn,... làm tăng thêm nguy cơ tuyệt chủng của thực vật, làm biến mất các nguồn gen quý hiếm. Biến đổi khí hậu sẽ là một trong những nguyên nhân chính dẫn đến mất an ninh lương thực.

Trong những năm qua, Ngành Nông nghiệp Việt Nam đã đạt được các thành tựu to lớn trong sản xuất nông sản phục vụ nội tiêu và xuất khẩu. Nhiều tiến bộ kỹ thuật trong lĩnh vực trồng trọt, bảo vệ thực vật, kỹ thuật tưới tiêu,... đã được nghiên cứu và áp dụng trong thực tiễn sản xuất, góp phần phát triển ngành nông nghiệp bền vững, hiệu quả, hạn chế thiệt hại do biến đổi khí hậu gây ra trong những năm gần đây. *Sản xuất nông nghiệp thông minh thích ứng với biến đổi khí hậu (gọi tắt là CSA)* - là một trong những giải pháp để giảm nhẹ sự tác động tiêu cực của biến đổi khí hậu. Tuy nhiên, hiện tại chưa có một tài liệu tổng hợp hướng dẫn thực hành CSA nào đối với từng cây trồng, bao gồm áp dụng tổng hợp các quy trình kỹ thuật canh tác như ICM, IPM, một phần năm giảm, ba giảm ba tăng, tưới khô ứot xen kẽ, tưới tiết kiệm,....

Từ năm 2014 - 2021, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đã triển khai Dự án Cải thiện nông nghiệp có tưới (VIAIP). Mục tiêu là nâng cao tính bền vững của hệ thống sản xuất nông nghiệp có tưới, trong đó Hợp phần 3 của Dự án đã hỗ trợ các tỉnh vùng Dự án thiết kế và thực hành nông nghiệp thông minh thích ứng với biến đổi khí hậu gồm: Áp dụng các gói kỹ thuật về sản xuất giống cây trồng, gói kỹ thuật canh tác, bảo vệ thực vật, đánh giá nhu cầu và áp dụng các phương pháp tưới tiên tiến nhằm nâng cao năng suất, chất lượng cây trồng; sử dụng nước tiết kiệm và tăng hiệu ích sử dụng nước; tăng thu nhập cho nông dân; giảm tính dễ tổn thương với biến đổi khí



hậu, giảm phát thải khí nhà kính; tổ chức và liên kết sản xuất nông sản theo chuỗi giá trị gia tăng, giảm giá thành sản xuất, tăng lợi nhuận cho người dân.

Cục Trồng trọt được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn giao nhiệm vụ phối hợp với Ban Quản lý Trung ương Các dự án Thủy lợi và các tỉnh tham gia Dự án triển khai các nội dung liên quan đến nông nghiệp thông minh thích ứng với biến đổi khí hậu (CSA). Trên cơ sở tổng kết các kết quả, tài liệu liên quan, Cục Trồng trọt xin giới thiệu Bộ tài liệu ***“Sổ tay Hướng dẫn kỹ thuật canh tác thích ứng với biến đổi khí hậu cho một số cây trồng chủ lực như lúa, màu, rau, cây ăn quả có múi (cam, bưởi), chè, hồ tiêu, điều, cà phê, nhãn, vải, xoài, chuối, thanh long và sầu riêng”***. Bộ tài liệu này được xây dựng trên cơ sở thu thập, phân tích, tổng hợp, chuẩn hóa các kỹ thuật canh tác, kỹ thuật tưới, tiêu nước, để hoàn thiện Quy trình thực hành nông nghiệp thông minh thích ứng với biến đổi khí hậu cho các cây trồng nhằm phổ biến đến các tổ chức, cá nhân và các địa phương tham khảo áp dụng rộng rãi trong sản xuất.

Đây là một trong những tài liệu đầu tiên được chuẩn hóa về nông nghiệp thông minh thích ứng với biến đổi khí hậu trong lĩnh vực trồng trọt, do vậy không tránh khỏi những thiếu sót, đơn vị chủ trì xin được lắng nghe các góp ý của quý vị để tiếp tục hoàn thiện.

Cục Trồng Trọt và Ban Quản lý Trung ương Các dự án Thủy lợi - Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn trân trọng cảm ơn Ngân hàng Thế giới (WB) đã tài trợ Dự án VIAIP, tập thể đội dự án, tập thể biên soạn và các chuyên gia đã đồng hành trong việc xuất bản Bộ tài liệu này.

CỤC TRỒNG TRỌT



TS. Nguyễn Như Cường





CÁC CHỮ VIẾT TẮT

ADB	Ngân hàng Phát triển châu Á
BĐKH	Biến đổi khí hậu
Bộ NN&PTNT	Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn
BVTV	Bảo vệ thực vật
CCA	Thích ứng với BĐKH
CSA	Thực hành Nông nghiệp thông minh thích ứng với biến đổi khí hậu
FAO	Tổ chức Nông nghiệp và Lương thực Liên Hiệp Quốc
HTX	Hợp tác xã
ICM	Quản lý cây trồng tổng hợp
IPM	Quản lý dịch hại tổng hợp
KNK	Khí nhà kính
KTCB	Kiến thiết cơ bản
TCCS	Tiêu chuẩn cơ sở
TCVN	Tiêu chuẩn Việt Nam
VietGAP	Thực hành nông nghiệp tốt (Good Agriculture Practices)
VSATTP	Vệ sinh an toàn thực phẩm
VIAIP	Dự án Cải thiện nông nghiệp có tươi Việt Nam
WB	Ngân hàng Thế giới







I. CƠ SỞ KHOA HỌC CỦA SỔ TAY HƯỚNG DẪN KỸ THUẬT CANH TÁC

Cây Cam

THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU



1. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU VÀ LUẬN GIẢI SỰ CẦN THIẾT PHẢI SOẠN THẢO SỔ TAY HƯỚNG DẪN

1.1. Tổng quan tình hình nghiên cứu về kỹ thuật canh tác thích ứng với biến đổi khí hậu (BĐKH) trên cây cam

1.1.1. Yêu cầu sinh thái của cây có múi nói chung, cây cam nói riêng



* **Nhiệt độ:**

Cây có múi nói chung, cây cam nói riêng có thể trồng ở vùng có nhiệt độ từ 12 - 39°C, trong đó nhiệt độ thích hợp nhất là từ 23 - 29°C. Nhiệt độ thấp hơn 12,5°C và cao hơn 40°C cây ngừng sinh trưởng. Nhiệt độ là yếu tố rất quan trọng, ảnh hưởng tới toàn bộ hoạt động sống của cây cũng như năng suất, chất lượng quả.

Nhiệt độ tốt nhất cho sinh trưởng của các đợt lộc trong mùa xuân là từ 12 - 20°C, trong mùa hè từ 25 - 30°C, còn cho hoạt động của bộ rễ từ 17 - 30°C. Nhiệt độ tăng trong phạm vi từ 17 - 30°C thì sự hút nước và các chất dinh dưỡng tăng và ngược lại, do liên quan đến bốc hơi nước và hô hấp của lá.

Đối với thời kỳ phân hoá mầm hoa yêu cầu nhiệt độ phải thấp hơn 25°C trong vòng ít nhất 2 tuần, hoặc phải gây hạn nhân tạo ở những vùng nhiệt đới nóng. Ngưỡng nhiệt độ tối thiểu cho nở hoa là 9,4°C. Trong ngưỡng nhiệt độ nhỏ hơn 20°C sẽ kéo dài thời gian nở hoa, còn từ 25 - 30°C quá trình nở hoa sẽ ngắn hơn.

Nhiệt độ thấp trong mùa đông có ảnh hưởng tới sự phát sinh cành hoa có lá và cành hoa không có lá. Cành hoa không lá tỷ lệ đậu quả tới khi thu hoạch là rất thấp so với cành hoa có lá, do vậy nếu nhiệt độ mùa đông quá thấp cành hoa không lá sẽ nhiều hơn và như vậy tỷ lệ đậu quả sẽ thấp.

Nhiệt độ ảnh hưởng tới sự thụ phấn gián tiếp thông qua hoạt động của ong và trực tiếp ảnh hưởng tới tốc độ sinh trưởng của ống phấn. Sự nảy mầm của hạt phấn khi rơi vào đầu nhụy và tốc độ sinh trưởng của ống phấn trong vòi nhụy nhanh khi nhiệt độ cao từ 25 - 30°C và chậm khi nhiệt độ dưới 20°C. Sinh trưởng của ống phấn xuyên suốt hết vòi nhụy đến nõn từ 2 ngày đến





4 tuần phụ thuộc vào giống và điều kiện nhiệt độ. Tuy nhiên thời gian càng kéo dài cũng sẽ làm tỷ lệ đậu quả thấp.

Sự rụng quả sinh lý (thời kỳ quả non có đường kính từ 0,5 - 2,0 cm) là một rối loạn chức năng có liên quan tới vấn đề cạnh tranh của các quả non về hydratcarbon, nước, hormone và sự trao đổi chất khác, song nguyên nhân quan trọng nhất được nhấn mạnh đó là nhiệt độ mặt lá lên tới 35 - 40°C và hạn. Nhiệt độ thích hợp cho phát triển của quả từ 14 - 40°C, tốt nhất là ở nhiệt độ xung quanh 32°C, nhiệt độ từ 29 - 35°C tích lũy đường tốt nhất và vỏ quả cũng đạt tới màu sắc tốt nhất.

Nhiệt độ ảnh hưởng tới hình thức bên ngoài và chất lượng bên trong của quả. Ở những vùng nóng không có mùa đông hàm lượng diệp lục cao trên vỏ quả làm cho quả luôn có màu xanh, nhưng nếu nhiệt độ không khí và đất giảm xuống 15°C thì chất diệp lục trên vỏ bị biến mất và các hạt lục lạp chuyển đổi thành các hạt sắc tố màu vàng, vàng cam hoặc màu đỏ (carotenoids, lycopenes...). Sự tổng hợp carotenoid bị giảm nếu nhiệt độ trên 35°C hoặc dưới 15°C. Ở những vùng nóng cam có hàm lượng chất khô hoà tan cao hơn, hàm lượng axit giảm.



*** Ánh sáng:**

Cây có múi nói chung, cây cam nói riêng không ưa ánh sáng mạnh, ưa ánh sáng tán xạ có cường độ 10.000 - 15.000 Lux, ứng với 0,6 cal/cm² và tương ứng với ánh sáng lúc 8 giờ và 16 - 17 giờ những ngày quang mây mùa hè. Sở dĩ như vậy là do cường độ ánh sáng ảnh hưởng trực tiếp đến sự đồng hoá CO₂, cường độ ánh sáng mạnh làm giảm sự đồng hoá CO₂ vì bức xạ tăng trên mặt lá. Nhiệt độ tối thích trên bề mặt lá cho đồng hoá CO₂ dao động từ 28 - 30°C. Nhiệt độ thấp hơn mức tối thích cũng làm giảm sự đồng hoá CO₂.

Kinh nghiệm muốn có ánh sáng tán xạ cần bố trí mật độ cây dày hợp lý và thường xuyên cắt tỉa đúng kỹ thuật.



*** Nước:**

Cây có múi nói chung, cây cam nói riêng là loại cây ưa ẩm nhưng không chịu được úng vì rễ của chúng thuộc loại rễ nấm (hút dinh dưỡng qua một hệ



nấm cộng sinh), do đó nếu ngập nước đất bị thiếu oxy rễ sẽ hoạt động kém, ngập lâu sẽ bị thối chết làm rụng lá, quả non. Điều này giải thích tại sao trồng cây có múi trên đất bằng cây có tuổi thọ không cao bằng trồng trên đất dốc.

Các thời kỳ cần nước của cây có múi là các thời kỳ: Bật mầm, phân hoá mầm hoa, ra hoa và phát triển quả. Lượng nước cần hàng năm đối với 1 ha từ 9.000 - 12.000 m³, tương đương với lượng mưa 900 - 1.200 mm/năm. Với cây cam, lượng nước cần khoảng 10.000 - 15.000 m³/ha/năm.

Nhìn chung lượng mưa ở các vùng sản xuất nông nghiệp ở nước ta đủ cho nhu cầu nước cho cây có múi (1.400 - 2.500 mm/năm) nhưng phân bố không đều giữa các tháng trong năm, do đó ảnh hưởng không tốt tới năng suất và phẩm chất quả.



*** Gió:**

Hoạt động của gió ở nước ta là một hiện tượng đáng lưu ý trong việc bố trí các vùng trồng cây có múi. Tốc độ gió vừa phải có ảnh hưởng tốt tới việc lưu thông không khí, điều hoà độ ẩm, giảm hại sâu bệnh, cây sinh trưởng tốt. Tuy nhiên tốc độ gió lớn ảnh hưởng đến khả năng đồng hoá của cây đặc biệt những vùng hay bị gió bão sẽ làm cây gãy cành rụng quả ảnh hưởng tới sinh trưởng và năng suất.



*** Đất:**

Cây có múi nói chung, cây cam nói riêng có thể trồng được trên nhiều loại đất, tuy nhiên trồng trên đất xấu, không thuận lợi việc đầu tư sẽ cao hơn và hiệu quả kinh tế sẽ thấp. Đất tốt đối với cây có múi thể hiện ở một số mặt chủ yếu sau:

- Đất phải giàu mùn (hàm lượng từ 2,0 - 2,5% trở lên), hàm lượng các chất dinh dưỡng NPK, Ca, Mg... phải đạt mức độ từ trung bình trở lên (N: 0,1 - 0,15%, P₂O₅ dễ tiêu: 5 - 7 mg/100, K₂O dễ tiêu từ 7 - 10 mg/100, Ca, Mg từ 3 - 4 mg/100).

- Độ chua (pH): Độ pH thích hợp là 5,5 - 6,5.

- Tầng dầy: Trên 1 m.





- Thành phần cơ giới cát pha hoặc đất thịt nhẹ (cát thô đến đất thịt nhẹ chiếm 65 - 70%), thoát nước (tốc độ thấm của nước từ 10 - 30 cm/giờ).

- Có thể trồng cam trên đất có độ dốc đến 20°, tuy nhiên, tốt nhất là nhỏ hơn 8°.

Vùng trồng cần tránh những nơi khô hạn, khó khăn về nguồn nước tưới đặc biệt trong giai đoạn cây ra hoa, đậu quả, quả non và những nơi dễ bị ngập úng, thoát nước kém.

1.1.2. Tổng quan tình hình nghiên cứu về biến đổi khí hậu đối với cây trồng và thực hành thông minh để thích ứng



*** Biến đổi khí hậu đối với cây trồng:**

Biến đổi khí hậu là một trong những thách thức lớn nhất đối với nhân loại trong nhiều thập kỷ qua, nó đã và đang tác động nghiêm trọng đến sản xuất, đời sống và môi trường trên phạm vi toàn thế giới. Nhiệt độ tăng, mực nước biển dâng gây ngập lụt, gây nhiễm mặn nguồn nước và đặc biệt các hiện tượng thời tiết cực đoan (khô hạn, rét đậm, rét hại...) ngày càng nhiều và ảnh hưởng trực tiếp đến nông nghiệp, gây rủi ro lớn đối với công nghiệp và các hệ thống kinh tế xã hội trong tương lai. Vấn đề biến đổi khí hậu đã, đang và sẽ làm thay đổi toàn diện, sâu sắc quá trình phát triển cũng như an ninh toàn cầu như năng lượng, nước, lương thực, xã hội, việc làm, ngoại giao, văn hóa, kinh tế, thương mại. Theo báo cáo của Ủy ban liên Chính phủ về biến đổi khí hậu (IPCC), trong thế kỷ 20 (1906 - 2005) nhiệt độ trung bình toàn cầu tăng $0,74^{\circ}\text{C} \pm 0,18^{\circ}\text{C}$, tốc độ ấm lên trong vòng 50 năm gần đây như tăng gấp đôi. Sự tan chảy của các lớp băng do sự nóng lên của khí hậu các đại dương toàn cầu đã góp phần làm cho mực nước biển dâng cao, trong vòng 100 năm qua mực nước biển đã tăng 0,31 m [19].

Ở Việt Nam, trong vòng 50 năm qua nhiệt độ trung bình đã tăng khoảng $0,5 - 0,7^{\circ}\text{C}$, nhiệt độ trung bình một số tháng mùa hè tăng khoảng $0,1 - 0,3^{\circ}\text{C}$ mỗi thập kỷ, trong khi đó mùa đông nhiệt độ giảm đi trong các tháng đầu mùa và tăng lên trong các tháng cuối mùa và đã xuất hiện những “mùa đông ấm”. Xu thế biến đổi của lượng mưa không nhất quán giữa các khu vực và các



thời kỳ, tổng lượng mưa tháng và mưa năm không thể hiện xu thế tăng hay giảm nhưng cường độ mưa đang có xu hướng tăng lên rõ rệt. Phần lớn lãnh thổ, lượng mưa mùa giảm đi trong tháng 7, 8 và tăng lên trong các tháng 9, 10, 11. Tần suất và cường độ El-Nino tăng lên rõ rệt trong những năm cuối thế kỷ XX và những năm đầu thế kỷ XXI. Trong 5 thập kỷ gần đây hiện tượng ENSO ngày càng có tác động mạnh mẽ đến chế độ thời tiết và đặc trưng khí hậu trên nhiều khu vực của Việt Nam. Lũ lụt, hạn hán, xâm nhập mặn trong thời gian gần đây xảy ra ở các tỉnh miền Trung, đồng bằng sông Cửu Long và Nam Bộ có xu thế tăng hơn. Tây Nguyên hầu như năm nào cũng có hạn gay gắt hơn, nhất là trong mùa khô. Còn miền núi ngày càng nhiều hơn những đợt rét đậm, rét hại, lũ quét và sạt lở đất. Sự gia tăng về tần suất và cường độ thiên tai đã gây ra nhiều tổn thất to lớn về người, tài sản, các cơ sở hạ tầng về kinh tế, văn hoá, xã hội, tác động xấu đến môi trường. Chỉ tính trong 10 năm gần đây (2001 - 2010), các loại thiên tai như: bão, lũ, lũ quét, sạt lở đất, úng ngập, hạn hán, xâm nhập mặn và các thiên tai khác đã làm thiệt hại đáng kể về người và tài sản, đã làm chết và mất tích hơn 9.500 người, giá trị thiệt hại về tài sản ước tính chiếm khoảng 1,5% GDP/năm [19].

Biến đổi khí hậu đe dọa nghiêm trọng đến an ninh lương thực và phát triển nông nghiệp: Mất đất nông nghiệp do nước biển dâng và xâm nhập mặn, đặc biệt ở vùng đất thấp đồng bằng ven biển, đồng bằng sông Hồng, sông Cửu Long; biến đổi khí cùng với canh tác thiếu các biện pháp bảo vệ đất của con người đã làm gia tăng sự suy thoái đất canh tác, nhất là diện tích đất dốc, làm suy giảm năng suất cây trồng, thời vụ gieo trồng bị dịch chuyển, làm tăng nguy cơ lây lan sâu bệnh hại cây trồng; thời gian thích nghi của cây trồng nhiệt đới mở rộng và của cây trồng á nhiệt đới thu hẹp lại; ảnh hưởng đến sinh sản, sinh trưởng, tăng khả năng sinh bệnh, truyền dịch của gia súc, gia cầm; là nguy cơ hiện hữu cho mục tiêu xoá đói giảm nghèo, cho việc thực hiện các mục tiêu thiên niên kỷ và sự phát triển bền vững của đất nước.

Theo IPCC, đến cuối thế kỷ XXI, nhiệt độ trung bình thế giới sẽ tăng lên khoảng từ 2,0 - 4,5°C và mực nước biển sẽ tăng từ 0,18 - 0,59 m. Với Việt Nam, theo kịch bản biến đổi khí hậu của Bộ Tài nguyên và Môi trường, vào cuối thế kỷ 21, nhiệt độ trung bình năm ở nước ta sẽ tăng khoảng 2 - 3°C, tổng lượng





mưa năm và lượng mưa mùa mưa tăng, trong khi đó lượng mưa mùa khô lại giảm, mực nước biển có thể dâng khoảng từ 75 cm đến 1 m so với thời kỳ 1980 - 1999. Nếu mực nước biển dâng cao 1 m sẽ có khoảng 40% diện tích đồng bằng sông Cửu Long, 11% diện tích đồng bằng sông Hồng và 3% diện tích của các tỉnh khác thuộc vùng ven biển sẽ bị ngập, khoảng 10 - 12% dân số nước ta bị ảnh hưởng trực tiếp và tổn thất khoảng 10% GDP và khi đó những tác động của biến đổi khí hậu sẽ còn nặng nề hơn nhiều và khu vực nông thôn, kém phát triển vẫn sẽ là những nơi chịu thiệt hại nặng nề nhất.

Ở chiều ngược lại, nông nghiệp cũng là một trong những nguyên nhân gây ra nóng lên toàn cầu và biến đổi khí hậu. Chỉ tính riêng ở Việt Nam, lượng phát thải khí nhà kính (bao gồm CO_2 , CH_4 , N_2O được quy đổi về đơn vị CO_2 tương đương) hiện vẫn tăng theo thời gian, tăng từ 103,8 triệu tấn năm 1994 lên đến 246,8 triệu tấn vào năm 2010. Phát thải khí nhà kính do sản xuất nông nghiệp chiếm 53,1% tổng phát thải của cả nước, trong đó trên 50% là từ sản xuất lúa nước [20].

Trước thực trạng đó, trên quy mô toàn cầu, đang dần hình thành các chính sách về giảm nhẹ phát thải khí nhà kính có thể tạo ra các rào cản mới trong thương mại, trong đó có Việt Nam. Hiện nhận thức về biến đổi khí hậu của cộng đồng còn hạn chế và phiến diện, mới chỉ quan tâm nhiều đến các tác động tiêu cực mà biến đổi khí hậu gây ra mà chưa quan tâm đúng mức tới việc chuyển đổi lối sống, cách thức sản xuất và tiêu thụ theo định hướng carbon thấp, tăng trưởng xanh để giảm thiểu phát thải khí nhà kính, góp phần giảm nhẹ biến đổi khí hậu. Những thách thức đó đòi hỏi Việt Nam phải có những nỗ lực hơn nữa trong các chính sách, biện pháp tăng cường nhận thức và năng lực ứng phó với biến đổi khí hậu và đặc biệt cần đẩy mạnh hơn nữa việc áp dụng các kỹ thuật CSA (nông nghiệp thông minh) vào sản xuất nông nghiệp để góp phần nâng cao khả năng thích ứng của sản xuất với biến đổi bất thường của khí hậu, giảm nhẹ tác động tiêu cực, góp phần giảm phát thải, nhưng vẫn đảm bảo sản xuất có hiệu quả, đảm bảo an ninh lương thực và xuất khẩu, nhất là với sản xuất các loại cây trồng hàng hóa xuất khẩu quy mô lớn như: lúa, cây ăn quả...



*** Thực hành nông nghiệp thông minh thích ứng với biến đổi khí hậu (CSA):**

Ngành Nông nghiệp đang phải giải quyết đồng thời 3 thách thức có liên quan mật thiết đến nhau: (i) đảm bảo an ninh lương thực (ANLT) và thu nhập cho người dân; (ii) thích ứng với biến đổi khí hậu (BĐKH); và (iii) giảm nhẹ BĐKH.

Sự gia tăng dân số toàn cầu, theo ước tính của FAO [1], đến năm 2050, dân số thế giới sẽ tăng thêm 1/3 so với hiện tại tương đương khoảng 2 tỷ người và chủ yếu sống ở các nước đang phát triển. Tăng dân số sẽ tạo áp lực cho nông nghiệp trong việc sản xuất để đáp ứng nhu cầu về lương thực thực phẩm, dẫn đến tăng nhu cầu về sử dụng đất đai và các nguồn tài nguyên thiên nhiên để phục vụ cho sản xuất nông nghiệp. Do đó, ANLT vẫn là thách thức lớn trong bối cảnh BĐKH đã và đang diễn ra ngày càng khắc nghiệt hơn trong tương lai.

BĐKH sẽ gây ra các biến đổi thời tiết bất thường, cực đoan làm ảnh hưởng đến các mặt của đời sống và đặc biệt ảnh hưởng đến sinh trưởng của cây trồng. Đồng thời, BĐKH còn làm suy giảm các nguồn tài nguyên nhất là đất canh tác, nước và đa dạng sinh học. Mặt khác, BĐKH và nước biển dâng gây ra hạn hán và ngập mặn gia tăng, đồng nghĩa với việc tăng diện tích đất bị sa mạc hóa hoặc nhiễm mặn, giảm diện tích đất canh tác nông nghiệp. Do vậy, trong các lĩnh vực nói chung và nông nghiệp nói riêng cần tăng cường áp dụng giải pháp nhằm thích ứng cao hơn nữa với các biến đổi bất thường đó.

Tại Việt Nam, nông nghiệp đã và sẽ tiếp tục là một trụ cột chính của nền kinh tế. Nông nghiệp đóng góp 16,23% GDP, 18,2% giá trị xuất khẩu và tạo việc làm cho khoảng 41,9% lao động (Tổng cục Thống kê, 2017) [12]. Vì vậy, nông nghiệp cần phải duy trì đà tăng trưởng để đảm bảo nhu cầu về lương thực và các nhu cầu khác về thực phẩm, năng lượng, thuốc chữa bệnh, nguyên nhiên liệu phục vụ nền kinh tế.



*** Nông nghiệp thông minh với BĐKH:**

Nông nghiệp thông minh với BĐKH (CSA) được FAO (2013) xác định như một cách tiếp cận nhằm đảm bảo ANLT cho hơn 9 tỷ người trên toàn cầu





vào 2050. CSA là sản xuất nông nghiệp với bền vững về tăng năng suất, tăng cường khả năng chống chịu (thích ứng), giảm hoặc loại bỏ, tăng khả năng hấp thụ KNK (giảm nhẹ) bất cứ khi nào có thể và tăng khả năng đạt được mục tiêu quốc gia về an ninh lương thực và mục tiêu phát triển bền vững. Mục tiêu của CSA là đảm bảo tính sẵn có, đủ các chất dinh dưỡng của lương thực, thực phẩm trong khi giảm được tác động của BĐKH, cũng như đóng góp cho giảm phát thải KNK. Tính “thông minh” của CSA nhằm đạt được 3 mục tiêu: (i) đảm bảo an ninh lương thực và dinh dưỡng; (ii) thích ứng bao gồm khả năng chống chịu và phục hồi với các điều kiện bất lợi của khí hậu, dịch hại và sâu bệnh, ổn định năng suất...; và (iii) giảm lượng phát thải KNK cũng như hấp thụ/tích tụ carbon. Trong điều kiện Việt Nam, với cách tiếp cận “không hối tiếc” thì không nhất thiết ở mọi lúc, mọi nơi 3 mục tiêu này đều được đặt ngang nhau khi lựa chọn các thực hành CSA.

An ninh lương thực, thích ứng và giảm nhẹ được xác định là 3 trụ cột quan trọng nhằm đảm bảo đạt được mục tiêu cơ bản của CSA.

An ninh lương thực: Tăng năng suất và thu nhập một cách bền vững từ trồng trọt, chăn nuôi và thủy sản mà không tác động xấu tới môi trường, từ đó đảm bảo an ninh lương thực và dinh dưỡng.

Thích ứng: Giảm các rủi ro cho nông dân trong ngắn hạn, trong khi vẫn nâng cao khả năng chống chịu thông qua xây dựng năng lực thích ứng với các tác động dài hạn của BĐKH. Các dịch vụ hệ sinh thái góp phần quan trọng vào duy trì năng suất và khả năng thích ứng với BĐKH.

Giảm nhẹ: Giảm và/hoặc loại bỏ phát thải KNK bất cứ khi nào có thể. Ngăn chặn phá rừng, quản lý đất, cây trồng hiệu quả nhằm tối đa hóa khả năng dự trữ và hấp thụ CO₂ trong khí quyển.



*** Các đặc điểm chính của CSA:**

CSA giải quyết các thách thức của BĐKH: Khác với phát triển nông nghiệp truyền thống, CSA lồng ghép yếu tố BĐKH một cách hệ thống vào các quy hoạch, phát triển của các hệ thống nông nghiệp bền vững.

CSA lồng ghép cùng lúc nhiều mục tiêu và lựa chọn các giải pháp phù hợp:

Theo khái niệm được FAO, CSA phải hướng tới đồng thời 3 mục tiêu: tăng năng suất, nâng cao tính chống chịu và giảm phát thải. Tuy nhiên, trên thực tế rất khó để đạt được đồng thời cả 3 mục tiêu trên. Trong quá trình triển khai CSA, thường phải cân nhắc (đánh đổi) các lựa chọn. Do đó cần phải xác định các yếu tố tổng hợp, cân nhắc về chi phí và lợi ích của từng lựa chọn dựa vào mục tiêu được xác định. CSA phải được lựa chọn phù hợp với từng đối tượng (người sản xuất, cây, con, loại hình nông sản, loại hình thời tiết, khí hậu...), điều kiện (tự nhiên, kinh tế, xã hội) của từng vùng miền, địa phương, cộng đồng cụ thể. Ví dụ, tại các khu vực kinh tế khó khăn, với các nhóm cộng đồng yếu thế thì trụ cột về năng suất, an ninh lương thực (ANLT) phải được ưu tiên hơn, trong khi với các doanh nghiệp/vùng miền phát triển có khả năng đầu tư nông nghiệp công nghệ cao thì mục tiêu giảm phát thải KNK cần được đặt ngang hàng với các trụ cột khác.

CSA duy trì dịch vụ hệ sinh thái: HST cung cấp cho con người các dịch vụ cần thiết bao gồm các nguyên vật liệu, thực phẩm, thức ăn và không khí sạch. CSA áp dụng cách tiếp cận cảnh quan dựa trên các nguyên tắc của nông nghiệp bền vững nhưng không dừng lại ở các cách tiếp cận theo các ngành hẹp mà là quản lý và quy hoạch tích hợp, đa ngành liên khu vực.

CSA có nhiều cách tiếp cận và được xem xét ở các cấp độ khác nhau: CSA không nên chỉ được coi là tập hợp của các thực hành hoặc công nghệ sản xuất. CSA bao gồm cả một quá trình từ phát triển các công nghệ và thực hành tới thiết lập mô hình dựa trên các bối cảnh ĐĐKH khác nhau; tích hợp công nghệ thông tin, các cơ chế bảo hiểm hạn chế rủi ro, theo chuỗi giá trị và thông qua bố trí thể chế và hệ thống chính sách. Như vậy, CSA không chỉ là công nghệ sản xuất mà là tổng hợp của nhiều giải pháp can thiệp về hệ thống sản xuất, cảnh quan, chuỗi giá trị hoặc chính sách mang tính bao trùm trong một vùng nhất định.

CSA mang tính cụ thể: Nông nghiệp thông minh tại khu vực này có thể sẽ không được coi là thông minh tại khu vực khác và không có giải pháp can thiệp nào là thông minh với khí hậu tại mọi lúc hoặc mọi nơi. Các giải pháp





can thiệp cần phải xem xét sự tương tác giữa các yếu tố khác nhau tại cấp độ cảnh quan, trong và giữa các hệ sinh thái cũng như là một phần của thực tế chính sách và thể chế.

CSA có sự lồng ghép về giới và các nhóm yếu thế: Nhằm đạt được mục tiêu ANLT và nâng cao tính chống chịu, các cách tiếp cận CSA phải có sự tham gia của các nhóm dễ bị tổn thương nhất và đói nghèo. Các nhóm này thường sống ở những vùng dễ bị tổn thương nhất đối với BĐKH như hạn hán và lũ lụt do đó đây là nhóm chịu ảnh hưởng nhiều nhất của BĐKH, với nhóm này, mục tiêu về đảm bảo ANLT phải được ưu tiên hàng đầu. Giới là một cách tiếp cận quan trọng khác của CSA. Phụ nữ ít có quyền và cơ hội tiếp cận về đất đai, hoặc các nguồn lực kinh tế và sản xuất khác. Việc này đã làm cho phụ nữ ít có khả năng xây dựng năng lực thích ứng với BĐKH như hạn hán, xâm nhập mặn và lũ lụt.

1.1.3. Các nghiên cứu về biện pháp canh tác thích ứng với BĐKH trên cây có múi và cây cam

Trong những năm qua, nhiều biện pháp kỹ thuật canh tác thích ứng với BĐKH trên cây có múi nói chung, cây cam nói riêng đã được một số cơ quan nghiên cứu triển khai, các tác giả quan tâm nghiên cứu:

Nguyễn Quốc Hùng và cs. (2011)[10] đã nghiên cứu ảnh hưởng của việc tưới tiết kiệm đến hiệu quả sản xuất cam Sành tại Hà Giang cho thấy: Tưới tiết kiệm có tác dụng rõ rệt trong việc nâng cao hiệu quả sản xuất cam Sành. Tưới tiết kiệm giúp hạn chế tác hại của việc hạn hán kéo dài do BĐKH.

Vũ Việt Hưng (2011, 2017) [11, 21] đã nghiên cứu, khuyến cáo trong điều kiện khí hậu, thời tiết diễn biến ngày càng phức tạp, để phát triển bền vững cây có múi tại các vùng thường xuyên chịu ảnh của BĐKH như Quảng Ninh, Hà Tĩnh cần áp dụng quy trình quản lý cây trồng (ICM) với mục đích bón phân hợp lý đảm bảo nhu cầu tối thiểu của cây trồng, tránh xói mòn đất, giảm đầu vào.

Nguyễn Thị Tuyết và cs. (2016) [15] đã nghiên cứu khả năng chịu hạn của một số loại gốc ghép cây có múi tại Viện Nghiên cứu Rau quả. Kết quả nghiên cứu đã đề xuất được những loại gốc ghép có khả năng chịu hạn là: cây cam ba lá, cam voi và cam đắng.

Tương tự những nghiên cứu trên, Võ Hữu Thoại (2010 - 2015) [13] đã nghiên cứu chọn tạo giống cây có múi có khả năng chịu phèn. Kết quả nghiên cứu đã có những đánh giá bước đầu về khả năng chịu hạn của bưởi Da Xanh, Năm Roi, cam Xoài...

Trong những vườn cây ăn quả có múi có mạch nước ngầm cao, hoặc những thời kỳ khô hạn, bộ rễ hoạt động kém, do vậy bón phân vào đất hiệu quả sẽ giảm, việc bón phân qua lá là giải pháp hiệu quả để ngăn ngừa sự thiếu hụt dinh dưỡng, bổ sung dinh dưỡng kịp thời cho cây. Hiện nay, việc kết hợp giữa bón phân gốc, phun phân qua lá, phân vi lượng, chất điều hòa sinh trưởng đã mang lại hiệu quả rất cao trong sản xuất cây ăn quả nói chung và cây có múi nói riêng ở các nước và vùng lãnh thổ: Mỹ, Israel, Trung Quốc, Đài Loan, Úc, Nhật Bản...

Lĩnh vực quản lý độ ẩm cho cây có múi nói chung, cây cam nói riêng cũng đã có những nghiên cứu kỹ nhằm lựa chọn phương pháp tưới thích ứng với biến đổi khí hậu. Hiện nay, người dân sản xuất cây có múi nói chung, cây cam nói riêng đang áp dụng một số giải pháp tưới như sau:

- *Tưới dí gốc*: Là phương pháp tưới truyền thống được sử dụng phổ biến cho cây trồng chuyên canh và xen canh. Nước từ nguồn được máy bơm hút lên dẫn qua hệ thống ống dẫn và được người dân kéo vòi dí vào từng gốc cây để tưới. Phương pháp này có ưu điểm là phương pháp đơn giản, dễ áp dụng; vốn đầu tư ban đầu thấp. Nhược điểm của phương pháp này là khó kiểm soát lượng nước tưới, lãng phí nước, không đáp ứng tốt nhu cầu sinh lý nước của cây trồng, lượng nước tưới lớn, không chủ động thời gian tưới, tốn nhân công. Phương pháp tưới này còn gây xói mòn, phá vỡ kết cấu đất, phân bón dễ bị bay hơi, rửa trôi từ đó làm tăng lượng phân cần sử dụng.

- *Tưới phun mưa áp lực cao*: Phương pháp này được áp dụng tưới cho cây ăn quả và cà phê từ trước những năm 1975. Máy bơm đẩy nước theo đường ống và thoát ra ở đầu béc tưới, làm béc tưới xoay vòng, tạo ra vùng tưới như





trời mưa cung cấp nước tưới cho cây trồng. Đây là giải pháp tưới gây lãng phí nước nhất trong các giải pháp tưới, tốn nước, tốn năng lượng mặc dù có tiết kiệm khoảng 50% nhân công tưới so với giải pháp dí gốc. Bên cạnh tốn nước, nhược điểm tưới béc còn khó kiểm soát lượng nước, tiêu tốn nhiên liệu, phụ thuộc vào điều kiện thời tiết (vận tốc và hướng gió). Đồng thời phương pháp này còn làm ảnh hưởng đến quá trình ra hoa đậu quả của cây trồng, lãng phí phân bón và chỉ áp dụng ở những vườn có địa hình tương đối bằng phẳng.

- *Tưới phun mưa tại gốc*: Nước và chất dinh dưỡng trực tiếp đến khu vực gốc cây, thông qua các hệ thống vòi phun mưa được bố trí tại từng gốc cây. Phương pháp này có ưu điểm là tưới chủ động, tiết kiệm khoảng 30% lượng nước. Nhược điểm của phương pháp này giá thành đầu tư cao, chỉ thích hợp với loại địa hình bằng phẳng độ dốc nhỏ hơn 3% nên khó áp dụng rộng rãi.

- *Phương pháp tưới nhỏ giọt*: Tưới nhỏ giọt là hình thức đưa nước và chất dinh dưỡng trực tiếp đến vùng rễ tích cực của cây trồng, thông qua các hệ thống vòi tưới được bố trí tại từng gốc cây. Hệ thống vòi tưới được thiết kế sao cho nước và dinh dưỡng được cung cấp đầy đủ và đồng đều và vừa đủ lượng cần thiết cho tất cả các cây trồng trên khu ruộng, giúp quản lý nước tưới, dinh dưỡng và thuốc bảo vệ thực vật cho cây trồng một cách hiệu quả nhất.

Không chỉ đối với cây ăn quả mà đối với các loại cây trồng cạn tưới nhỏ giọt là phương pháp tưới tiên tiến nhất hiện nay đang được áp dụng thành công trên thế giới. Tại Việt Nam tưới nhỏ giọt được nghiên cứu và đưa vào áp dụng cho nhiều loại cây trồng như cà phê, nho, thanh long, mía, cam, bưởi, chuối, rau hoa... với những ưu điểm nổi trội:

+ Tưới chủ động, điều chỉnh lượng nước phù hợp với nhu cầu trong các giai đoạn sinh trưởng của cây, tiết kiệm được lượng nước tưới từ 40 - 50% so với phương pháp tưới truyền thống (tưới dí trực tiếp vào gốc).

+ Chủ động trong quản lý dinh dưỡng (bón phân, các chất tăng cường sinh trưởng và hấp thu dinh dưỡng các loại thuốc bảo vệ cây trồng...), không

phụ thuộc vào thời tiết (mưa hoặc nắng). Tăng hiệu quả bón phân và tiết kiệm được 30 - 40% lượng phân bón so với bón phân thủ công.

- + Giảm trên 90% chi phí nhân công tưới và bón phân.
- + Phù hợp với mọi điều kiện địa hình khác nhau.
- + Phù hợp mọi hình thức canh tác bằng cơ giới tại những vùng sản xuất với quy mô lớn, tăng hiệu quả kinh tế.
- + Không gây ra xói mòn, rửa trôi đất và chất dinh dưỡng như các giải pháp tưới mặt.
- + Duy trì độ ẩm thường xuyên và không có lượng phân bón vô cơ dư thừa từ đó hạn chế hiện tượng chai cứng đất.
- + Tăng năng suất và chất lượng sản phẩm quả.
- + Duy trì độ ẩm phù hợp, không làm phá vỡ kết cấu đất, không làm tổn thương bộ rễ, hạn chế tác động đến cây trồng và cấp các loại thuốc phòng bệnh kịp thời từ đó hạn chế tối đa được các bệnh nguy hiểm.

Áp dụng công nghệ tưới nhỏ giọt không chỉ là áp dụng một giải pháp tưới tiên tiến tiết kiệm nước mà còn là một giải pháp canh tác hiệu quả góp phần giải quyết những khó khăn cơ bản trong sản xuất cây ăn quả hiện nay.

- *Tưới nhỏ giọt kết hợp bón phân*: Nước trước khi dẫn đến cây trồng đã được “đi” qua một “hệ thống trung tâm” gồm: Đồng hồ đo lưu lượng nước dùng để theo dõi lượng nước tưới một cách chính xác, kiểm tra lưu lượng của máy bơm, lưu lượng tưới; đồng hồ đo áp lực nước có nhiệm vụ kiểm tra sự hoạt động của máy bơm, độ sạch của lõi lọc và sự rò rỉ nước trong đường ống; hệ thống lọc nước làm nhiệm vụ loại bỏ những cặn bã, tạo lưu lượng nước ổn định, nước tương đối chất lượng trước khi cung cấp cho cây; van xả khí với mục đích giải phóng những túi khí hình thành trong suốt quá trình tưới được tạo ra do hoạt động của máy bơm, do độ dốc của địa hình hay do đường ống dẫn nước tưới có độ dốc đồng đều nhưng dài quá (500 m).

Mỗi biện pháp tưới kể trên đều có những ưu và nhược điểm nhất định. Để lựa chọn được biện pháp thích hợp với phương thức, điều kiện cụ thể tại mỗi vùng trồng cần có những thử nghiệm cụ thể.



Viện Nghiên cứu Rau quả (2015 - 2018) đã tiến hành xây dựng một số mô hình áp dụng công nghệ tưới tiết kiệm trong thâm canh cam, bưởi tại một số tỉnh phía Bắc. Kết quả có thấy: Tưới tiết kiệm cho cam có tác dụng rõ rệt trong việc nâng cao khả năng sinh trưởng và hiệu quả sản xuất cam.

Những BĐKH như sự nóng, nắng kéo dài cũng có những ảnh hưởng không nhỏ đến sinh trưởng và phát triển của cây có múi và cây cam. Một trong những ảnh hưởng rõ rệt là sự rám, cháy vỏ quả. Nhằm hạn chế tác hại này, từ 2010 - 2016, Viện Nghiên cứu Rau quả đã có những nghiên cứu về kỹ thuật sử dụng túi bao quả. Một số kết luận được rút ra là: Sử dụng túi bao quả bằng các loại túi chuyên dụng mà quá trình sinh trưởng, phát triển của quả vẫn xảy ra bình thường kể từ lúc đậu quả cho tới khi thu hoạch nhưng chất lượng của trái sẽ cao hơn nhiều so với các loại trái cây không được bao: Mã quả đẹp hơn, không có các vết rám do sâu bệnh hoặc bị sém nắng gây ra. Một ưu điểm nữa rất quan trọng thu hút được sự quan tâm của người dân là nhờ dùng túi bao quả mà tỷ lệ quả bị rụng do bị sâu bệnh gây hại giảm đáng kể, số lần phun thuốc phòng trừ sâu bệnh giảm hẳn, tiết kiệm được rất nhiều tiền thuốc và công phun thuốc. Do chất lượng, mã quả đẹp nên được thị trường chấp nhận, hàng dễ bán, bán được giá, tiêu thụ nhanh, hiệu quả kinh tế rất cao, phù hợp với sản xuất sản phẩm quả sạch, an toàn.

Vũ Việt Hưng (2019) đã tư vấn xây dựng mô hình sản xuất cam chất lượng cao theo VietGAP tại huyện Cao Phong, tỉnh Hòa Bình, thuộc hợp phần 3 (Cải thiện nông nghiệp có tưới, WB7 tỉnh Hòa Bình) của dự án Xây dựng mô hình nông nghiệp thông minh thích ứng với BĐKH (CSA). Mô hình đã áp dụng các biện pháp như: Trồng giống có năng suất chất lượng cao; áp dụng kỹ thuật che tủ gốc; kỹ thuật cắt tỉa; sử dụng phân bón vi sinh, chế phẩm phân vi sinh; tưới nước tiết kiệm... Kết quả các mô hình CSA đều làm tăng hiệu quả sản xuất, lợi nhuận đều tăng từ 15 - 30% so với sản xuất thông thường. Đồng thời nâng cao nhận thức của người dân về bảo vệ môi trường, giảm thiểu tác động biến đổi khí hậu trong hoạt động sản xuất.



1.2. Luận giải về tính cấp thiết phải biên soạn tài liệu

Trong những năm gần đây Việt Nam chịu tác động nghiêm trọng bởi sự BĐKH như hiện tượng El Nino kéo dài nhất trong lịch sử từ cuối năm 2014 đến tháng 6 năm 2016, gây ra hiện tượng hạn hán và xâm ngập mặn nghiêm trọng tại các tỉnh Nam Trung Bộ, Tây Nguyên và đồng bằng sông Cửu Long. Năm 2016 đã có 18 tỉnh của Việt Nam tuyên bố tình trạng thiên tai. Tổng thiệt hại do thiên tai, BĐKH gây ra trong năm 2016 ước khoảng 39.000 tỷ đồng, tương đương 1,7 tỷ đô la Mỹ (Bộ Nông nghiệp và PTNT, 2016).

Ngành Nông nghiệp hiện đóng góp khoảng 16,23% GDP và tạo ra khoảng 47% việc làm (FAO, 2016) nhiều hộ gia đình vẫn dựa vào nông nghiệp để đảm bảo an ninh lương thực. Diện tích đất nông nghiệp chiếm khoảng 35% tổng diện tích của cả nước (FAO, 2016). Việt Nam là một trong những nước dễ bị tổn thương nhất bởi biến đổi khí hậu (BĐKH). Các thách thức do BĐKH đòi hỏi Ngành Nông nghiệp Việt Nam nói chung, lĩnh vực sản xuất cam nói riêng phải hành động ngay để tìm ra giải pháp ứng phó hiệu quả, phù hợp với điều kiện tự nhiên của mỗi vùng sinh thái.

Cây cam (*Citrus senensis*) là một trong những loại cây trồng chính ở Việt Nam, hiện nay có khoảng 92 ngàn ha cam, sản lượng năm 2019 đạt xấp xỉ 800 ngàn tấn. Mặc dù có sự phát triển nhanh về diện tích nhưng nhìn chung năng suất cam tại hầu hết các tỉnh miền Bắc chưa cao, chỉ đạt khoảng 10 tấn/ha, hiệu quả sản xuất cam của người nông dân còn thấp, bấp bênh, chưa ổn định. Có nhiều nguyên nhân dẫn tới vấn đề này, song một trong những nguyên nhân quan trọng là tác động của biến đổi khí hậu, làm cho người sản xuất cam gặp nhiều rủi ro, đặc biệt là suy giảm năng suất chất lượng cam.

Cam là cây ăn quả dài ngày, trồng 1 lần cho thu hoạch liên tục nhiều năm. Bởi vậy, năng suất chất lượng phụ thuộc nhiều vào hệ sinh thái vùng trồng, những tác động của BĐKH có tác động trực tiếp đến toàn bộ quá trình sinh trưởng và phát triển của nó. Do đó làm giảm hiệu quả sản xuất kinh doanh. Những yếu tố BĐKH chủ yếu tác động đến cây cam, bao gồm:



- Lượng mưa tăng quá cao hoặc giảm quá thấp.
- Nhiệt độ tăng quá cao hoặc giảm quá thấp.
- Cường độ ánh sáng tăng quá cao hoặc giảm quá thấp.

*** Ảnh hưởng của lượng mưa:**

Cây có múi nói chung cây cam nói riêng là loại cây ưa ẩm nhưng không chịu được úng vì rễ của chúng thuộc loại rễ nấm (hút dinh dưỡng qua một hệ nấm cộng sinh), do đó nếu mưa ít mà không chủ động tưới hoặc mưa quá nhiều đều có ảnh hưởng lớn đến sinh trưởng, phát triển, năng suất và chất lượng cây cam. Vì vậy, khi thời tiết khô hạn, để duy trì ổn định khả năng sinh trưởng, năng suất, chất lượng cần phải thực hiện kỹ thuật tưới nước; khi trời mưa to, kéo dài chúng ta phải có hệ thống mương thoát nước nhanh, không để bị ngập úng, nhất là những chỗ hợp thủy. Với vườn cam trồng trên đất dốc, khi mưa to và kéo dài sẽ gây xói mòn đất, kéo theo rửa trôi toàn bộ lớp dinh dưỡng bề mặt, ảnh hưởng nghiêm trọng, cần có biện pháp hạn chế.

*** Ảnh hưởng của nhiệt độ:**

Cây có múi nói chung, cây cam nói riêng có thể trồng ở vùng có nhiệt độ từ 12 - 39°C, trong đó nhiệt độ thích hợp nhất là từ 23 - 29°C. Nhiệt độ thấp hơn 12,5°C và cao hơn 40°C cây ngừng sinh trưởng. Nhiệt độ là yếu tố rất quan trọng, ảnh hưởng tới toàn bộ hoạt động sống của cây cũng như năng suất, chất lượng quả.

Nhiệt độ tốt nhất cho sinh trưởng của các đợt lộc trong mùa xuân là từ 12 - 20°C, trong mùa hè từ 25 - 30°C, còn cho hoạt động của bộ rễ từ 17 - 30°C. Nhiệt độ tăng trong phạm vi từ 17 - 30°C thì sự hút nước và các chất dinh dưỡng tăng và ngược lại, do liên quan đến bốc hơi nước và hô hấp của lá.

*** Ảnh hưởng của cường độ ánh sáng:**

Cây có múi nói chung, cây cam nói riêng không ưa ánh sáng mạnh, ưa ánh sáng tán xạ có cường độ 10.000 - 15.000 Lux, ứng với 0,6 cal/cm² và tương ứng với ánh sáng lúc 8h và 16 - 17h những ngày quang mây mùa hè. Sở dĩ như vậy là do cường độ ánh sáng ảnh hưởng trực tiếp đến sự đồng hoá CO₂, cường độ ánh sáng mạnh làm giảm sự đồng hoá CO₂ vì bức xạ tăng trên mặt lá. Nhiệt độ tối thích trên bề mặt lá cho đồng hoá CO₂ dao động từ 28 - 30°C. Nhiệt độ thấp hơn mức tối thích cũng làm giảm sự đồng hoá CO₂. Kinh nghiệm muốn có ánh sáng tán xạ cần bố trí mật độ cây dày hợp lý và thường xuyên cắt tỉa đúng kỹ thuật.

Mặc dù có phổ thích nghi khá rộng nhưng biến đổi khí hậu ảnh hưởng không nhỏ đến lĩnh vực sản xuất cam. Trong 50 năm qua, nhiệt độ trung bình năm đã tăng 0,5 - 0,7°C, mực nước biển dâng khoảng 20 cm. Biến đổi khí hậu khiến các quy luật mùa bị phá vỡ. Mùa xuân ngắn lại, mùa hè dài ra. Nóng, lạnh bất thường. Các cực trị thay đổi, bão nhiều lên ở một số vùng. Lượng mưa giảm nhưng mưa rất lớn, không mưa là hạn khốc liệt. Những biến đổi này đã có những tác động tới sinh trưởng, phát triển, năng suất cũng như chất lượng quả cam tại các vùng trồng.

Đã có khá nhiều nghiên cứu về giống và các biện pháp kỹ thuật nhằm nâng cao năng suất, chất lượng và khắc phục các yếu tố bất lợi của khí hậu. Mỗi vùng cũng có những khuyến cáo riêng về kỹ thuật thâm canh. Tuy nhiên, việc áp dụng các kỹ thuật vào sản xuất của người trồng không đồng bộ. Bên cạnh đó, các biện pháp kỹ thuật ứng phó với biến đổi khí hậu chưa cụ thể.

Nhằm giúp người trồng cam có thể giảm rủi ro tới mức thấp nhất dưới tác động của biến đổi khí hậu, việc biên soạn ***“Tài liệu Hướng dẫn gói kỹ thuật canh tác thích ứng với BĐKH trên cây cam”*** là cần thiết.





2. NHỮNG VẤN ĐỀ KH&CN CÒN TỒN TẠI, HẠN CHẾ TRONG SẢN XUẤT CAM VÀ GIẢI PHÁP KHẮC PHỤC

2.1. Những vấn đề tồn tại chính

Đã có nhiều nghiên cứu trên cây cam từ chọn tạo giống đến các biện pháp kỹ thuật: cắt tỉa, bón phân, phòng trừ sâu bệnh... Các kết quả đã được đúc kết thành quy trình kỹ thuật chung, thậm chí có những cải tiến cho phù hợp với từng địa phương cụ thể. Tuy nhiên, mỗi một vườn trồng lại có điều kiện sản xuất khác nhau nên việc áp dụng các biện pháp sẽ không đạt hiệu quả mong muốn khi không có những hướng dẫn cụ thể. Mặt khác, trong bối cảnh sản xuất nông nghiệp đang đối đầu với nhiều ảnh hưởng tiêu cực do BĐKH gây ra, các nghiên cứu cũng cần phải theo hướng khắc phục các ảnh hưởng tiêu cực này. Một trong các biện pháp ứng phó với biến đổi khí hậu là sử dụng hệ thống tưới nhằm tiết kiệm nước mà vẫn đáp ứng được nhu cầu của cây có múi nói chung, cây cam nói riêng.

Nhìn chung, các vấn đề kỹ thuật trên cây cam như: quản lý đất và độ ẩm, bón phân, phòng trừ sâu bệnh hại, thu hoạch, sơ chế và bảo quản đã được nghiên cứu và cơ bản đã xây dựng thành quy trình kỹ thuật. Tuy nhiên, vấn đề ở chỗ trong thực tế sản xuất người trồng đã không thực hiện đúng các hướng dẫn kỹ thuật dẫn đến còn tồn tại. Có thể tóm tắt những vấn đề chính như sau:

- Mở rộng diện tích một cách tự phát, không theo hướng dẫn, dẫn đến trồng cam ở những vùng, những vị trí không thuận lợi (độ dốc cao, đất xấu, khó khăn về nguồn nước, có nhiều hiện tượng thời tiết cực đoan...).

- Áp dụng không đúng hướng dẫn kỹ thuật.

- Áp dụng không đồng bộ các biện pháp trong quy trình kỹ thuật.

Những tồn tại kể trên dẫn đến hiệu quả sản xuất cam ở miền Bắc thấp kém. Cây cam sinh trưởng kém, chu kỳ khai thác ngắn, thậm chí là suy thoái.

2.2. Những nội dung cần đặt ra cho Tài liệu Hướng dẫn gói kỹ thuật canh tác thích ứng với BĐKH trên cây cam

Để xác định được những giải pháp kỹ thuật nhằm giảm thiểu tác động của BĐKH trên cây cam cần phải nhận diện được BĐKH tác động đến cái gì, tác động vào đâu trong toàn bộ quá trình sản xuất cam:

- Thứ nhất, BĐKH gây xói mòn, rửa trôi, thoái hóa đất trồng cam:

+ Dưới tác động của mưa lớn, tập trung và kéo dài thường xảy ra hiện tượng chảy tràn, gây rửa trôi đất nếu không có biện pháp bảo vệ hữu hiệu.

+ Xói mòn làm cho đất mất độ màu mỡ, chai cứng, giảm khả năng giữ nước... từ đó giảm sức sản xuất.

+ Xói mòn đất làm giảm chất hữu cơ trong đất, dẫn đến giảm hiệu quả sử dụng phân bón và hoạt động của các vi sinh vật, tăng tính dễ bị xói mòn.

+ Nhiệt độ cao sẽ làm cho chất hữu cơ trong đất bị phân hủy nhanh (khoáng hóa mạnh), làm giảm hàm lượng mùn trong đất dinh dưỡng khoáng sinh ra từ quá trình khoáng hóa dễ bị rửa trôi do mưa lớn, dẫn đến làm giảm kết cấu và chất lượng đất.

- Thứ hai, BĐKH ảnh hưởng đến tính bền vững của nguồn nước:

Biến đổi khí hậu gây ra các hiện tượng thời tiết cực đoan như hạn hán vào mùa khô, lũ lụt vào mùa mưa từ đó ảnh hưởng đến tính ổn định và bền vững của nguồn nước, gây ảnh hưởng nặng nề đến ngành sản xuất nông nghiệp nói chung và sản xuất cam nói riêng.

- Thứ ba, BĐKH làm tăng hoạt động của sâu bệnh hại:

+ Biến đổi khí hậu gây ra hiện tượng thời tiết nắng, mưa thất thường. Trời âm u, mưa nắng xen kẽ... là điều kiện rất thuận lợi cho việc phát sinh một số loại sâu hại chính trên bưởi (ruồi đục quả, bệnh loét...), sau đó kết hợp với nóng và khô hạn sẽ làm cho tình trạng sâu hại nghiêm trọng hơn.

+ Biến đổi khí hậu kéo theo hiện tượng thời tiết khắc nghiệt, làm thay đổi các điều kiện thiết yếu của môi trường sống của một số loài thiên địch (nhiệt độ, ẩm độ, ánh sáng, thức ăn...), dẫn đến làm mất cân bằng sinh thái, gây phát sinh nhiều loại dịch bệnh mới.





- Thứ tư, BĐKH làm giảm năng suất và chất lượng cam:

+ BĐKH dẫn đến điều kiện môi trường sống của cam thường xuyên biến đổi, nắng mưa thất thường và không theo quy luật sẽ có thể làm thay đổi tập tính của cây (ra lộc, hoa trái vụ, chín sớm, chín muộn...).

+ BĐKH dẫn đến thay đổi thất thường của điều kiện thời tiết, từ đó dẫn đến thay đổi trong quá trình sinh trưởng và phát triển của quả, làm thay đổi chất lượng...

- Thứ năm, BĐKH làm giảm diện tích đất canh tác phù hợp cho cây cam:

Biến đổi khí hậu làm cho thời tiết diễn biến thất thường (không tuân theo quy luật cũ), thay đổi về lượng và sự phân phối lượng mưa theo mùa, vùng nhiệt độ bình quân tăng, số ngày cực nóng và cực lạnh tăng... dẫn đến tại nhiều vùng trồng cam truyền thống, các điều kiện sinh thái sẽ không còn thích hợp cho cây cam sinh trưởng phát triển, những vùng chịu tác động mạnh bởi khô hạn, đất bị thoái hóa không còn khả năng phục hồi sẽ không còn phù hợp để trồng cam, mưa lớn gây xói lở đất... Từ đó làm cho diện tích đất canh tác cam bị giảm.

Từ những vấn đề trên, chúng ta thấy rằng, để ứng phó với BĐKH trên cây cam một cách hiệu quả nhất, nội dung *Bộ tài liệu Hướng dẫn về kỹ thuật canh tác cam* cần được để cập đồng bộ, hệ thống với các nội dung sau đây:

- (1) Lựa chọn và chuẩn bị đất trồng cam phù hợp.
- (2) Lựa chọn giống và tiêu chuẩn giống có tính thích ứng của vùng
- (3) Thời vụ trồng cam và kỹ thuật trồng hợp lý.
- (4) Trồng cây trồng xen và quản lý độ ẩm.
- (5) Sử dụng, bón phân hợp lý cho cây cam.
- (6) Kỹ thuật cắt tỉa và quản lý tán cây.
- (7) Quản lý dịch hại tổng hợp (IPM) trên cây cam.
- (8) Thu hoạch, sơ chế và bảo quản.

Trong những nội dung trên, có thể gộp thành 2 nhóm giải pháp lớn trong gói kỹ thuật canh tác nhằm ngăn ngừa, giảm thiểu tác động của BĐKH, đó là:

- Nhóm 1: Thiết kế vườn trồng cam, trồng xen, che tủ nhằm ngăn chặn xói mòn rửa trôi đất, phân bón và giữ nước.

- Nhóm 2: Kỹ thuật chăm sóc cây cam nhằm thích ứng với BĐKH.

Để cây cam thực sự trở thành loại cây trồng có giá trị kinh tế cao, ổn định ở miền Bắc thì cần thực hiện đồng bộ nhiều biện pháp, giải quyết nhiều vấn đề. Những vấn đề chính như sau:

- Có quy hoạch chi tiết những vùng, tiểu vùng có khả năng phát triển cây cam một cách thuận lợi và thực hiện nghiêm túc quy hoạch.

- Xây dựng Bản hướng dẫn kỹ thuật canh tác cam thích ứng với biến đổi khí hậu. Hướng dẫn chi tiết, dễ hiểu và cập nhật được những biện pháp kỹ thuật mới.

- Tổ chức chuỗi liên kết sản xuất cam theo quy mô hàng hóa, đồng bộ các khâu từ sản xuất, thu hái, sơ chế, bảo quản và tiêu thụ.

3. CÁCH TIẾP CẬN

** Tiếp cận theo chuỗi giá trị:*

Trên cơ sở tiếp cận với các tài liệu, thông tin, đánh giá tình hình áp dụng các kỹ thuật canh tác tại các mô hình CSA để đưa ra giải pháp tổng thể có định hướng phát triển và ứng dụng một cách hệ thống theo chuỗi giá trị. Trên cơ sở phân tích ảnh hưởng của các yếu tố canh tác đến chất lượng quả và thời gian bảo quản từ đó nghiên cứu thiết lập được quy trình kỹ thuật canh tác thích ứng với biến đổi khí hậu.

** Tiếp cận từ nghiên cứu:*

Các biện pháp kỹ thuật sử dụng trong hướng dẫn dựa trên kết quả của các nghiên cứu đã triển khai và áp dụng vào thực tiễn. Có điều chỉnh cho phù hợp ở từng điều kiện cụ thể.

** Tiếp cận trên cơ sở kế thừa:*

+ Tổng quan tài liệu trong và ngoài nước để tìm hiểu về các sản phẩm công nghệ, kỹ thuật sử dụng, các tiến bộ kỹ thuật để từ đó có định hướng cho việc xây dựng bản hướng dẫn.





+ Kế thừa các kết quả nghiên cứu, kinh nghiệm sản xuất và chuyển giao công nghệ thực tế về canh tác, sơ chế và bảo quản từ trước tới nay ở trong nước và ngay Viện Nghiên cứu Rau quả nhằm thiết lập được Bản hướng dẫn kỹ thuật tối ưu, mang tính thực tế và khả năng ứng dụng trong thực tiễn cao.

4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ ÁP DỤNG GÓI KỸ THUẬT CANH TÁC TRÊN CÂY CAM

4.1. Kết quả nghiên cứu thực hành CSA trên cây cam thuộc nội dung WB7

Trên cây cam, có 2 mô hình thực hành nông nghiệp thông minh (CSA) là: (1) Mô hình thực hành nông nghiệp thông minh (CSA) trên cam Xã Đoài tại vùng sản xuất cam Cao Phong, tỉnh Hòa Bình; (2) Mô hình thực hành nông nghiệp thông minh (CSA) trên cam Sành tại Hà Giang. Kết quả thực hành được tóm tắt như sau:

4.1.1. Đặc điểm chính của các mô hình

*** Tại Hòa Bình:**

Tại Hòa Bình xây dựng 4 mô hình CSA trên cây cam, đặc điểm chính của các mô hình như sau:

(a) Mô hình: Sản xuất cam chất lượng cao tại xã Tây Phong, huyện Cao Phong

- Địa điểm thực hiện: Tại xã Tây Phong, huyện Cao Phong, tỉnh Hòa Bình.
- Quy mô thực hiện: 6,04 ha (10 hộ), diện tích mỗi hộ từ 0,35 - 1,0 ha.
- HTX quản lý: Hợp tác xã Dịch vụ Nông nghiệp An Bình.
- Chủng loại giống: Gồm 5 giống: cam Xã Đoài lùn, cam Xã Đoài cao, cam CS1, cam V2, quýt Đường Canh. Với cơ cấu giống như trên có thể tạo ra sản phẩm từ tháng 9 đến tháng 4 năm sau. Thời gian thu hoạch rải vụ, kéo dài cho phép giảm bớt áp lực về mùa vụ và đáp ứng nhu cầu thị trường.
- Đặc điểm về thổ nhưỡng, đất đai: Địa hình tương đối bằng phẳng, độ dốc nhỏ hơn 3%, cao độ trung bình 197 - 199 m. Địa hình dốc thoải thấp, dễ dàng tiêu thoát nước. Đất khu xây dựng mô hình thuộc nhóm đất phổ biến của vùng đất trồng cam Cao Phong là đất vàng đỏ nhạt, nhiều sỏi sạn (đây là

loại đất ferrelit phát triển trên đá vôi và đá macma bazơ). Đất có thành phần cơ giới nặng từ thịt pha sét đến sét. Đất có tầng mặt dày đạt trên 80 cm, mức độ sỏi sạn và đá lẫn nhiều trên 30%. Tầng mặt đất hơi chặt, tầng dưới điển hình cho tầng đế cày. Độ xốp đất tầng mặt bình quân đạt trên 51%, đạt yêu cầu canh tác. Đất có phản ứng từ rất chua đến chua vừa ($\text{pH} = 3,9 - 5,1$). Hàm lượng carbon hữu cơ tổng số trong đất tầng mặt ở mức trung bình đến khá, dao động từ 1,51 - 2,32%.

(b) Mô hình: Sản xuất cam chất lượng cao tại xã Bắc Phong, huyện Cao Phong

- Địa điểm thực hiện: Tại xã Bắc Phong, huyện Cao Phong, tỉnh Hòa Bình.
- Quy mô thực hiện: 21,74 ha (4 hộ), diện tích mỗi hộ từ 3,9 - 7,6 ha.
- HTX quản lý: Hợp tác xã Dịch vụ Nông nghiệp Hà Phong.
- Chủng loại giống: Gồm 3 giống: cam CS1, cam V2, quýt Đường Canh. Với cơ cấu giống như trên có thể tạo ra sản phẩm từ tháng 9 đến tháng 4 năm sau.

- Đặc điểm về thổ nhưỡng, đất đai: Địa hình tương đối dốc, độ dốc trung bình 15%, cao độ trung bình 400 m. Đất khu xây dựng mô hình thuộc nhóm đất phổ biến của vùng đất trồng cam Cao Phong là đất vàng nâu đỏ điển hình, độ no bazơ thấp (Đây là loại đất ferrelit phát triển trên đá vôi và đá macma bazơ). Đất có thành phần cơ giới nặng từ thịt pha sét đến sét. Đất có tầng mặt dày đạt trên 80 cm, mức độ sỏi sạn và đá lẫn trung bình trên 20%. Tầng mặt đất hơi chặt, tầng dưới điển hình cho tầng đế cày. Độ xốp đất tầng mặt bình quân đạt trên 51%, đạt yêu cầu canh tác. Đất có phản ứng từ rất chua đến chua vừa ($\text{pH} = 4,1 - 5,0$). Hàm lượng carbon hữu cơ tổng số trong đất tầng mặt ở mức trung bình đến khá, dao động từ 1,61 - 2,16%.

(c) Mô hình: Sản xuất cam chất lượng cao tại xã Thu Phong, huyện Cao Phong

- Địa điểm thực hiện: Tại xã Thu Phong, huyện Cao Phong, tỉnh Hòa Bình.
- Quy mô thực hiện: 19,23 ha (5 hộ), diện tích mỗi hộ từ 2,2 - 6,04 ha.
- HTX quản lý: Hợp tác xã Dịch vụ Nông nghiệp Liên Tâm.





- **Chủng loại giống:** Gồm 3 giống: cam CS1, cam V2, quýt Đường Canh.

- **Đặc điểm về thổ nhưỡng, đất đai:** Địa hình tương đối bằng phẳng, độ dốc nhỏ hơn 3%, cao độ trung bình 203 m. Đất có thành phần cơ giới từ thịt pha cát đến thịt pha sét. Đất có tầng mặt dày đạt trên 80 cm, mức độ sỏi sạn và đá lẫn nhiều trên 30%. Tầng mặt đất hơi chặt, tầng dưới điển hình cho tầng đế cày. Độ xốp đất tầng mặt bình quân đạt trên 50%, đạt yêu cầu canh tác. Đất có phản ứng từ rất chua đến chua vừa ($\text{pH} = 4,1 - 5,2$). Hàm lượng carbon hữu cơ tổng số trong đất tầng mặt ở mức trung bình, dao động từ 1,21 - 2,12%C.

(d) Mô hình: Sản xuất cam chất lượng cao tại thị trấn Cao Phong, huyện Cao Phong

- **Địa điểm thực hiện:** Tại khu 6, thị trấn Cao Phong, huyện Cao Phong, tỉnh Hòa Bình.

- **Quy mô thực hiện:** 5,76 ha (4 hộ), diện tích mỗi hộ từ 0,44 - 1,1 ha.

- **HTX quản lý:** Hợp tác xã Dịch vụ Nông nghiệp Lộc Phát.

- **Chủng loại giống:** Gồm 2 giống: cam CS1, cam V2.

- **Đặc điểm về thổ nhưỡng, đất đai:** Địa hình tương đối bằng phẳng, độ dốc nhỏ hơn 3%, cao độ trung bình 203 m. Đất có thành phần cơ giới từ thịt pha cát đến thịt pha sét. Đất có tầng mặt dày đạt trên 80 cm, mức độ sỏi sạn và đá lẫn nhiều trên 30%. Tầng mặt đất hơi chặt, tầng dưới điển hình cho tầng đế cày. Độ xốp đất tầng mặt bình quân đạt trên 51%, đạt yêu cầu canh tác. Đất có phản ứng từ rất chua đến chua vừa ($\text{pH} = 3,8 - 5,0$). Hàm lượng carbon hữu cơ tổng số trong đất tầng mặt ở mức trung bình, dao động từ 1,67 - 1,83%C.

**** Tại Hà Giang:***

Tại Hà Giang xây dựng 4 mô hình CSA trên cây cam Sành, cụ thể như sau:

- Mô hình trồng mới giống cam Sành sạch bệnh thân thiện với môi trường và thích ứng với biến đổi khí hậu tại xã Trung Thành, huyện Vị Xuyên, tỉnh Hà Giang. Tổng diện tích 20 ha với 34 hộ tham gia.

- Mô hình trồng mới giống cam Sành sạch bệnh thân thiện với môi trường và thích ứng biến đổi khí hậu tại xã Vĩ Thượng, huyện Quang Bình, tỉnh Hà Giang. Tổng diện tích 14,5 ha, tổng số hộ tham gia 15 hộ.

- Mô hình CSA thâm canh cải tạo vườn cam Sành giai đoạn sản xuất kinh doanh tại xã Vĩnh Hảo, huyện Bắc Quang, tỉnh Hà Giang. Tổng diện tích 20,0 ha, tổng số hộ tham gia 12 hộ.

- Mô hình CSA thâm canh cải tạo vườn cam Sành giai đoạn sản xuất kinh doanh tại xã Yên Hà, huyện Quang Bình, tỉnh Hà Giang. Tổng diện tích 16,4 ha, tổng số hộ tham gia 11 hộ.

4.1.2. Nội dung thực hiện tại các mô hình

Tại các mô hình thực hiện 2 nội dung chính

- Nội dung 1: Đầu tư cải thiện chất lượng nước tưới tiêu và công trình nội đồng tại các mô hình.

- Nội dung 2: Thực hiện hỗ trợ sản xuất nông nghiệp tại các mô hình.

4.1.3. Phương pháp và các bước triển khai mô hình

Các mô hình CSA được triển khai theo phương pháp khuyến nông có sự tham gia của người nông dân, trong đó nông hộ tham gia về công lao động trực tiếp. Dự án hỗ trợ kỹ thuật: Từ 75 - 100% thiết bị, máy móc, dụng cụ; từ 50 - 100% vật tư triển khai (phân N, P, K, thuốc BVTV, phân vi lượng), toàn bộ sản phẩm thu được nông hộ được hưởng.

Việc triển khai xây dựng mô hình cũng có sự tham gia của chính quyền, đoàn thể tại địa phương, thông qua công tác truyền tuyên vận động thực hiện chủ trương của dự án, giám sát kết quả thực hiện và tuyên truyền nhân rộng kết quả của mô hình.

Việc tiến hành xây dựng mô hình thường được tiến hành qua một số bước sau:

- *Bước 1:* Tiến hành tham vấn, thiết kế mô hình, xây dựng kế hoạch thực hiện mô hình;





- *Bước 2:* Công khai mục tiêu, nội dung và mức độ đầu tư của dự án và trách nhiệm vốn đối ứng của nông dân tham gia đến các hộ nông dân và chính quyền sở tại.

- *Bước 3:* Cán bộ kỹ thuật tiến hành hướng dẫn kỹ thuật cho các hộ nông dân và cùng với họ lên kế hoạch triển khai và chăm sóc: Lịch chăm sóc mô hình dựa trên cơ sở các giai đoạn sinh trưởng, phát triển của cây trồng.

- *Bước 4:* Các hộ tham gia mô hình được nhận vật tư tương ứng theo định mức để thực hiện mô hình.

- *Bước 5:* Cán bộ kỹ thuật thường xuyên đi thăm mô hình. Các lần theo dõi được tiến hành vào các thời điểm sau: Khi làm cỏ kết hợp bón phân; các giai đoạn sinh trưởng phát triển của cây, chuẩn bị thu hoạch; hoặc khi có yêu cầu của nông dân thực hiện đến xem xét những hiện tượng bất thường nảy sinh trên đồng ruộng. Thông qua các buổi đi thăm cán bộ kỹ thuật và nông hộ đánh giá, nhận định và đưa ra các giải pháp chăm sóc phù hợp.

- *Bước 6:* Trên cơ sở kết quả thực hiện mô hình cùng với hộ nông dân, tiến hành đánh giá những ưu và khuyết điểm cũng như kết quả đạt được của mô hình. Lập kế hoạch và triển khai nhân rộng mô hình cũng như quảng bá, tuyên truyền, lan tỏa hiệu ích mô hình, dự án.

4.1.4. Kết quả thực hiện các mô hình

Việc thực hiện các mô hình đã thu được một số kết quả nhất định trong các lĩnh vực kinh tế, xã hội, môi trường. Có thể tóm tắt các kết quả chính như sau:

- Hiệu quả về kinh tế:

Việc áp dụng đúng các biện pháp kỹ thuật: cắt tỉa, che phủ đất, sử dụng phân bón hữu cơ vi sinh, bón phân cân đối, tưới tiêu chủ động, tiết kiệm trên cây cam ở Hòa Bình, Hà Giang đã làm tăng hiệu quả sử dụng phân bón, giảm thiểu phát thải khí thải gây hiệu ứng nhà kính, đáp ứng đúng và đủ nhu cầu dinh dưỡng của cây cam ở thời kỳ kiến thiết cơ bản. Cụ thể giảm thiểu 10 - 15% lượng phân bón vô cơ so với canh tác đại trà của người dân nơi đây. Năng suất trung bình của các mô hình CSA so với các mô hình đối chứng (cùng tuổi cây) nhìn chung có cao hơn từ 11 - 17% đối với các mô hình cam.

- Hiệu quả về mặt xã hội:

+ Đã nâng cao nhận thức của người dân về bảo vệ môi trường, giảm thiểu tác động biến đổi khí hậu trong hoạt động sản xuất.

+ Các tổ chức xã hội (hội phụ nữ, hội nông dân) đã tham gia quản lý sản xuất và góp phần vào việc đẩy mạnh áp dụng khoa học công nghệ sản xuất mới.

+ Tăng cường bình đẳng giới, vai trò, kiến thức, kỹ năng, sự tham gia của người phụ nữ trong sản xuất và tiêu thụ sản phẩm.

+ Cán bộ địa phương và người dân đã thấy được những hiệu ích thiết thực mang lại từ mô hình như: phương thức tổ chức sản xuất hợp lý, cơ giới hóa sản xuất, hệ thống tưới tiêu đồng bộ. Từ đó, mở rộng áp dụng cho các vùng sản xuất khác ở địa phương và các vùng lân cận.

Ngoài ra, từ thành công của mô hình CSA đã giúp phổ biến các bước thực hành CSA để áp dụng phù hợp từng biện pháp kỹ thuật trong sản xuất, là điểm tham quan, học tập nhằm khuyến khích các địa phương khác ngoài mô hình áp dụng.

- Hiệu quả về môi trường:

+ Kỹ thuật bón phân cân đối, sử dụng phân hữu cơ vi sinh làm tăng cường khả năng hấp thụ và giảm thất thoát phân bón, thúc đẩy rễ cây phát triển tạo điều kiện cho cây trồng sinh trưởng và phát triển tốt.

+ Sử dụng các biện pháp tưới tiết kiệm, hạn chế việc sử dụng nước làm giảm các chi phí về năng lượng khi vận hành các hệ thống tưới tràn như trước đây.

4.2. Kết quả tổng hợp về biện pháp quản lý cây trồng tổng hợp (ICM) trên cây cam

Tại các vùng trồng cam tập trung ở miền Bắc, các biện pháp quản lý cây trồng tổng hợp (ICM) áp dụng trên cây cam ở các mô hình khảo sát đã dựa trên các quy trình được khuyến cáo của Sở Nông nghiệp và PTNT các tỉnh, quy trình do các cơ quan chuyên môn xây dựng nên như:

- Quy trình trồng và chăm sóc cam CS1 (Viện Nghiên cứu Rau quả xây dựng ban hành).





- Quy trình trồng và chăm sóc cam Xã Đoài theo hướng VietGAP (Viện Nghiên cứu Rau quả xây dựng ban hành).

- Quy trình phòng trừ dịch hại tổng hợp IPM.

Các khâu kỹ thuật chính được vận dụng trên mô hình thâm canh cam như sau:

*** Biện pháp cắt tỉa:**

Cắt tỉa 3 lần trong năm. Lần 1: Cắt tỉa sau thu quả; Lần 2: Cắt vụ xuân - thời điểm cây ra hoa, đậu quả; Lần 3: Cắt tỉa vào vụ hè, giai đoạn quả lớn. Cụ thể như sau:

- **Cắt tỉa sau thu hoạch:** Tiến hành sau khi thu hoạch quả, cụ thể với các cấp cành:

+ Với cành cấp 1: Để từ 3 - 4 cành/cây; khống chế chiều cao cây từ 2 - 2,5 m.

+ Với cành cấp 2 và cấp 3: Tỉa thưa những cành quá dày, những cành phân bố không hợp lý, cành sâu bệnh. Cắt ngắn chiều dài những cành có xu hướng vươn quá cao, quá xa so với định hướng tán cây.

+ Với những cấp cành lớn hơn và cành thu: Cắt bỏ những cành yếu, mọc quá dày.

- **Cắt tỉa vụ xuân:** Được tiến hành từ tháng 2 đến tháng 4 hàng năm, cắt bỏ những cành xuân chất lượng kém, cành sâu bệnh, cành mọc lộn xộn trong tán, những cành nhỏ mang hoa, cành dày và những nụ, hoa dị hình.

- **Cắt tỉa vụ hè:** Được tiến hành từ tháng 5 đến tháng 7, cắt bỏ những cành hè mọc quá dày hoặc yếu, cành sâu bệnh, cành vượt. Tỉa bỏ những quả nhỏ, dị hình và tỉa thưa những chùm quả dày.

*** Biện pháp tưới nước, giữ ẩm:**

Tưới nước chủ động kết hợp với che tủ gốc bằng thực vật khô. Đảm bảo độ ẩm đất đạt từ 60 - 70% độ ẩm đồng ruộng trong mùa khô.

*** Bón phân:**

- **Lượng phân bón cho 1 cây:** 50 kg phân hữu cơ + 830 g N + 400 g P_2O_5 + 780 g K_2O + 4 kg đậu tương + 1 kg vôi bột.

- **Thời điểm bón:** Được chia làm 4 đợt :

+ Lần 1: Bón sau thu hoạch quả: 100% lượng phân chuồng hoai + 100% lượng lân supe + 20% lượng đạm + 20% lượng kali.

+ Lần 2: Bón cuối tháng 2, đầu tháng 3: 30% lượng đạm + 30% lượng kali.

+ Lần 3: Bón cuối tháng 5, đầu tháng 6: 30% lượng đạm + 30% lượng kali.

+ Lần 4: Bón cuối tháng 7, đầu tháng 8: Bón hết lượng phân còn lại.

Ngoài các lần bón trên, có thể sử dụng bổ sung một số loại phân bón lá như: Phân bón lá Seaweed - Rong biển 95%; Atonik 1.8SL... tùy vào thể trạng của cây. Sử dụng chế phẩm nấm *Trichoderma* để hạn chế nấm bệnh trong đất.

*** Phòng trừ sâu bệnh hại:**

Phòng trừ các loại sâu bệnh hại chính theo hướng phòng trừ dịch hại tổng hợp.

- Biện pháp canh tác:

+ Vườn trồng phải dọn sạch cỏ dại, tàn dư thực vật đem phơi khô và đốt.

+ Mùa khô cần chủ động tưới nước để cây sinh trưởng tốt. Có hệ thống mương rãnh thoát nước, thường xuyên nạo vét không để ngập úng, hoặc đọng nước cục bộ.

+ Vệ sinh đồng ruộng: Thường xuyên dọn sạch cỏ ở vùng gốc cây, tiêu hủy, dọn các cành, quả rụng trong vườn vì chúng chứa nhiều nguồn dịch hại.

+ Xen canh: Khi cây nhỏ chưa giao tán cần trồng xen cây ngắn ngày.

+ Dùng phân hữu cơ hoai mục, phân bón cân đối.

- Biện pháp thủ công:

+ Đốn tỉa cành già cỗi không còn khả năng ra quả; cắt bỏ cành bị sâu bệnh nặng. Ngắt bỏ lộc không cần thiết nhằm hạn chế nguồn thức ăn của rầy chống cánh và sâu vẽ bùa hại cam để những cành khỏe phân bố đều trong tán cây. Đốn tỉa tạo tán đúng cách tạo thuận lợi cho cây sinh trưởng phát triển tốt, không thuận lợi cho dịch hại phát triển.





- + Thu ổ trứng, sâu non, nhộng của một số sâu hại.
 - + Bẫy lỏng với mồi có mùi vị (quả mít) đặt xung quanh vườn về phía có rừng để thu ngài hút quả.
 - + Dùng bẫy bả protein hoặc bẫy bằng Methyleugenol để trừ ruồi đục quả.
- Biện pháp sinh học:**
- + Bảo vệ, duy trì và phát triển quần thể thiên địch tự nhiên.
 - + Nuôi kiến vàng *Oecophylla smaragdina* và duy trì chúng trong vườn.
 - + Sử dụng chế phẩm sinh học/có nguồn gốc sinh học, thảo mộc để trừ sâu ăn lá, chế phẩm nấm *Beauveria* trừ sâu đục thân xanh...
 - + Sử dụng chế phẩm nấm *Trichoderma* để hạn chế bệnh có nguồn gốc từ trong đất.

- Biện pháp hóa học:

- + Kiểm tra thường xuyên tình hình dịch hại trên vườn để quyết định phun sử dụng thuốc bảo vệ thực vật.
- + Thực hiện 5 đúng khi sử dụng thuốc: đúng thuốc, đúng lúc, đúng liều lượng, nồng độ, đúng cách.

*** Bao quả:** Việc bao quả được thực hiện ở một số vùng trồng giáp rừng, bao quả bằng túi bao chuyên dụng khi quả đạt kích thước từ 3 đến 3,5 cm.

Việc áp dụng các gói kỹ thuật trên cây cam ở các mô hình thực tiễn cho hiệu quả cao hơn rõ rệt so với canh tác thông thường từ 15 - 30%. Đặc biệt là các biện pháp ứng phó với biến đổi khí hậu như: quản lý độ ẩm, phòng trừ sâu bệnh hại theo IPM...

4.3. Đánh giá các kết quả làm cơ sở để xây dựng Bản hướng dẫn

Nhìn chung, việc áp dụng các kỹ thuật thâm canh ở các mô hình khảo sát ở một số vùng trồng cam tập trung đều đã mang lại kết quả khá rõ trong việc nâng cao hiệu quả sản xuất. Tuy nhiên, trong việc áp dụng các biện pháp kỹ thuật vẫn còn nhiều bất cập do sử dụng phân bón, thuốc BVTV còn chưa hợp lý, kỹ thuật cắt tỉa... còn chưa thống nhất. Cụ thể:

Biện pháp cải tạo đất bằng cách sử dụng phân hữu cơ/phân vi sinh chưa được phổ biến và không thường xuyên dẫn đến đất bị chai cứng, các loại phân hóa học khác bón vào nhanh bị rửa trôi hoặc biến đổi thành dạng khó tiêu.

Lượng phân khoáng bón phân vô cơ các loại cho cam không thống nhất, không tuân theo các hướng dẫn chung trong các quy trình. Lạm dụng thuốc BVTV trong phòng trừ sâu bệnh hại, số lần sử dụng thuốc nhiều hơn mức cần thiết gây lãng phí và có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường, mất an toàn VSTP.

Kỹ thuật cắt tỉa cơ bản đã có sự thống nhất: Cắt tỉa sau thu hoạch, tỉa thưa cành và cắt tỉa hoa. Tuy nhiên, thời gian cắt tỉa sớm, muộn, mức độ cắt tỉa lại do điều kiện nhân lực của từng vườn mô hình. Đặc biệt, kỹ thuật tạo hình hầu như chưa được thực hiện.

Kỹ thuật tưới nước: Vấn đề nước tưới cho cam đã được quan tâm trong các mô hình khảo sát. Tuy nhiên, kỹ thuật tưới chưa đảm bảo theo yêu cầu trong từng giai đoạn sinh trưởng của cây.

Như vậy, trong thực tiễn sản xuất cam, các quy trình được ban hành từ các cơ quan quản lý như Bộ Nông nghiệp và PTNT, Sở Nông nghiệp và PTNT các tỉnh đều dựa trên các nghiên cứu của các cơ quan chuyên môn kết hợp với những kinh nghiệm thực tế. Các quy trình cơ bản rất chi tiết. Tuy nhiên, trong bối cảnh cây cam đang chịu nhiều tác động của biến đổi khí hậu, các biện pháp kỹ thuật cần được tổng hợp, điều chỉnh lại dựa trên các kết quả nghiên cứu và các mô hình thực tiễn.





II. SỔ TAY HƯỚNG DẪN KỸ THUẬT CANH TÁC *Cây Cam*

THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU



PHẦN I. QUI ĐỊNH CHUNG



1. ĐỐI TƯỢNG CÂY TRỒNG

Cây cam, tên khoa học: *Citrus sinensis*; bộ Cam: Rutales; họ Cam: Rutaceae; chi *Citrus*. Tên tiếng Anh: Orange.

2. PHẠM VI ÁP DỤNG

Áp dụng cho các vùng trồng cam ở miền Bắc Việt Nam.

3. CĂN CỨ XÂY DỰNG SỔ TAY HƯỚNG DẪN

- Kết quả thực tiễn về thực hành nông nghiệp thông minh thích ứng với biến đổi khí hậu tại một số vùng trồng cam ở các tỉnh Hà Giang và Hòa Bình.

- Các Quy chuẩn/Tiêu chuẩn/Quy trình đã được ban hành:

+ Tiêu chuẩn Quốc gia: TCVN 9302 - 2013 - Cây giống cam bưởi.

+ Quy trình trồng và chăm sóc cam (Viện Nghiên cứu Rau quả ban hành kèm theo Quyết định số 459/QĐ-VRQ-KH ngày 20/12/2019).

+ Quy trình phòng trừ dịch hại tổng hợp IPM.

- Các kết quả nghiên cứu hoàn thiện gói kỹ thuật thâm canh cây cam tại Hà Giang, Hòa Bình (Thuộc đề tài trong điểm cấp Bộ: “Nghiên cứu tuyển chọn giống và hoàn thiện quy trình kỹ thuật thâm canh một số cây ăn quả chủ lực (chuối, cam, bưởi, nhãn, vải) tại các tỉnh phía Bắc” thực hiện từ năm 2017).





PHẦN II. NỘI DUNG SỔ TAY HƯỚNG DẪN KỸ THUẬT CANH TÁC TRÊN CÂY CAM THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU



2.1. Yêu cầu về sinh thái

Một số yếu tố ngoại cảnh chủ yếu ảnh hưởng tới quy hoạch vùng trồng cũng như tới sinh trưởng, phát triển, chất lượng của cam là:

2.1.1. Nhiệt độ

Cam có thể trồng ở vùng có nhiệt độ từ 12 - 39°C, trong đó nhiệt độ thích hợp nhất là từ 23 - 29°C. Nhiệt độ thấp hơn 12,5°C và cao hơn 40°C cây ngừng sinh trưởng.

2.1.2. Ánh sáng

Cam không ưa ánh sáng mạnh, ưa ánh sáng tán xạ có cường độ 10.000 - 15.000 Lux, ứng với 0,6 cal/cm² và tương ứng với ánh sáng lúc 8h và 16 - 17h những ngày quang mây mùa hè.

2.1.3. Nước

Lượng nước cần hàng năm đối với 1 ha cam từ 9.000 - 12.000 m³, tương đương với lượng mưa 900 - 1.200 mm/năm.

2.1.4. Gió

Tốc độ gió vừa phải có ảnh hưởng tốt tới việc lưu thông không khí, điều hoà độ ẩm, giảm hại sâu bệnh, cây sinh trưởng tốt. Tuy nhiên tốc độ gió lớn ảnh hưởng đến khả năng đồng hoá của cây đặc biệt những vùng hay bị gió bão sẽ làm cây gãy cành rụng quả ảnh hưởng tới sinh trưởng và năng suất.

2.1.5. Đất

*** Yêu cầu chung về đất trồng:**

Cam có thể trồng được trên nhiều loại đất, tuy nhiên trồng trên đất xấu, không thuận lợi việc đầu tư sẽ cao hơn và hiệu quả kinh tế sẽ thấp. Đất tốt đối cho trồng cam thể hiện ở một số điểm chủ yếu sau:



- Đất phải giàu mùn (hàm lượng từ 2 - 2,5% trở lên) hàm lượng các chất dinh dưỡng NPK, Ca, Mg... phải đạt mức độ từ trung bình trở lên (N từ 0,1 - 0,15%, P_2O_5 dễ tiêu từ 5 - 7 mg/100, K_2O dễ tiêu từ 7 - 10 mg/100, Ca, Mg từ 3 - 4 mg/100).

- Độ chua (pH): Độ pH thích hợp là 5,5 - 6,5.

- Tầng dày: Trên 1 m.

- Thành phần cơ giới cát pha hoặc đất thịt nhẹ (cát thô đến đất thịt nhẹ chiếm 65 - 70%), thoát nước (tốc độ thấm của nước từ 10 - 30 cm/giờ).

- Có thể trồng cam trên đất có độ dốc đến 20°, tốt nhất là nhỏ hơn 8°.

Vùng trồng cần tránh những nơi khô hạn, khó khăn về nguồn nước tưới đặc biệt trong giai đoạn cây ra hoa, đậu quả, quả non và những nơi dễ bị ngập úng, thoát nước kém.

*** Về quy mô diện tích, số hộ:** Để sản xuất có hiệu quả, áp dụng được kỹ thuật IPM, ICM, công nghệ tiên tiến, hiện đại trong canh tác, kiểm soát được đầu vào, đáp ứng được yêu cầu VSATTP và xây dựng được nhãn hiệu, thương hiệu cho sản phẩm thì khu vực sản xuất nên có diện tích từ 5 ha trở lên. Khi các hộ nông dân có diện tích nhỏ nên liên kết lại thành nhóm hộ, câu lạc bộ hay HTX cam. Mỗi một nhóm hộ liên kết nên có tối thiểu từ 5 - 10 hộ tương ứng với diện tích tối thiểu là 5 ha.

2.2. Kỹ thuật nhân giống, trồng và chăm sóc

2.2.1. Kỹ thuật nhân giống

*** Hệ thống nhà lưới 3 cấp dùng để sản xuất giống cam sạch bệnh:**

Cây có múi nói chung, cây cam nói riêng cần phải có hệ thống nhà lưới 3 cấp để sản xuất giống cây sạch bệnh. Với hệ thống này, tất cả các công đoạn từ gieo cây gốc ghép, cây cung cấp mắt ghép,... đều phải được tiến hành trong nhà lưới, bao gồm:

- *Nhà lưới bảo quản cây S_0 :* Dùng để bảo quản cây mẹ sạch bệnh S_0 để cung cấp mắt ghép nhân nhanh vườn cây mẹ S_1 , thường lưu giữ tại các cơ quan nghiên cứu.





- *Nhà lưới bảo quản vườn cây mẹ S_1* : Dùng để bảo quản vườn cây mẹ sạch bệnh S_1 để cung cấp mắt ghép nhân cây giống thương phẩm (S_2), có thể giữ tại các cơ quan nghiên cứu hoặc các cơ sở nhân giống có đủ điều kiện.

- *Nhà lưới sản xuất cây giống thương phẩm sạch bệnh (S_2)*.

*** Kỹ thuật sản xuất cây giống trong nhà lưới:**

- *Cây gốc ghép*: Chọn lựa giống gốc ghép khoẻ mạnh, chống chịu tốt với bệnh, tương hợp tốt với giống ghép. Hiện nay, gốc bưởi chua là loại gốc ghép đang được dùng phổ biến để ghép các loại cam. Tuy nhiên, trong một số trường hợp, gốc ghép bưởi không thực sự phù hợp với một số giống cam. Tùy từng vùng sinh thái mà có thể sử dụng thêm một số loại gốc ghép như: cam ba lá, chắp, cam Voi, quýt...

- *Hỗn hợp bầu*: Hỗn hợp giá thể trồng cây gốc ghép bao gồm: 2/3 đất phù sa tươi xốp, 1/3 phân chuồng hoai mục và mùn hữu cơ, lân supe 10 g/1 kg hỗn hợp. Hỗn hợp giá thể được đóng vào túi bầu kích thước 14 cm x 20 cm.

- *Kỹ thuật ghép*: Hiện nay đang áp dụng phổ biến là phương pháp ghép mắt nhỏ có gỗ hoặc ghép đoạn cành. Thời vụ ghép phụ thuộc vào từng vùng sinh thái, nhìn chung ghép vào mùa thu là tốt nhất, tuy nhiên, ở một số tỉnh miền Trung thời vụ ghép phải sớm hơn (giữa đến cuối vụ hè).

- *Chăm sóc cây sau ghép*: Sau ghép cần thường xuyên duy trì đủ độ ẩm cho cây, tùy theo điều kiện thời tiết, thường 5 - 10 ngày tưới 1 lần. Hoà loãng 50 g urê, 50 g lân supe/10 lít nước tưới đều cho cây định kỳ 1 tháng 1 lần cho đến khi cây ghép đạt tiêu chuẩn xuất vườn. Thường xuyên tỉa bỏ mầm dại mọc phía dưới mắt ghép. Bấm ngọn tạo tán ngay từ khi chồi ghép cao 20 cm, 5 - 6 lá thật để lại 2 - 3 chồi tạo cành cấp 1 sau này cho cây. Thường xuyên làm sạch cỏ trong vườn ươm và phòng trừ các loại sâu bệnh gây hại theo quy trình phòng trừ chung.

*** Tiêu chuẩn cây xuất vườn**: Tiêu chuẩn cây giống phải đảm bảo theo TCVN 9302 - 2013.

2.2.2. Kỹ thuật trồng

2.2.2.1. Chuẩn bị đất trồng

Đối với đất chuyển đổi từ cây trồng khác cần phải dọn sạch và cải tạo mặt bằng trước khi thiết kế vườn trồng. Đối với đất vùng bãi trồng theo hàng. Đất ruộng trũng cần lên luống hoặc đắp ụ.

* Thiết kế vườn trồng:

Tùy theo quy mô, diện tích, địa hình đất để thiết kế cho phù hợp. Cụ thể như sau:

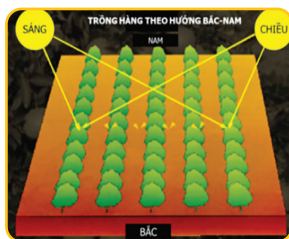
- Đối với đất bãi, đất màu cao: Đào rãnh, lên luống: rãnh rộng 0,7 - 0,8 m, sâu 0,4 - 0,5 m, luống rộng 6 - 8 m. Trồng cây theo hướng Bắc Nam là tốt nhất, không cần đắp ụ.

- Đối với đất chuyển đổi trong đồng:

+ Đất trũng: Phải đắp ụ có đường kính 0,7 - 1,0 m, cao tối thiểu bằng đường đi khu nội đồng. Sau đó bổ sung dần thành các luống hoàn chỉnh.

+ Đất vèn: Đào rãnh lên luống: Rãnh rộng 0,8 - 1,0 m, sâu 0,6 - 0,8 m để thoát nước và trữ nước tưới, luống rộng 6 - 8 m.

- Đối với đất dốc: Nếu độ dốc nhỏ hơn 8° có thể trồng trực tiếp theo hàng. Nếu độ dốc lớn hơn 8° cần thiết kế đường đồng mức, bề mặt đường đồng mức từ 3 - 5 m tùy vào độ dốc.



Thiết kế vườn ở
đất bãi, đất màu cao



Thiết kế vườn ở
đất vèn thấp



Thiết kế vườn ở
đất trũng

Chú ý: Khi thiết kế vườn không được ảnh hưởng tới hệ thống thủy lợi chung.





Đối với những vườn trồng mới diện tích lớn cần quy hoạch đường giao thông nội đồng để vận chuyển vật tư, phân bón và sản phẩm thu hoạch bằng xe cơ giới.

* Mật độ trồng:

Khoảng cách trồng thích hợp đối với cam là 4 m x 5 m (tương đương khoảng 500 cây/ha).

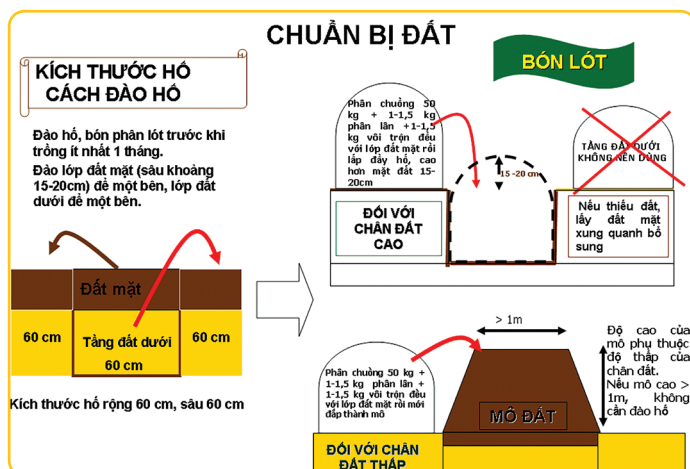
Trong điều kiện thâm canh cao có thể trồng với khoảng cách 4 m x 4 m, tương đương khoảng 600 - 620 cây/ha.

* Đào hố và bón lót:

- Kích thước hố: Hố có kích thước 60 x 60 x 60 cm, đất xấu cần đào rộng hơn.
- Bón phân lót cho 1 hố: Phân hữu cơ: 20 - 30 kg phân chuồng hoặc 10 - 15 kg phân hữu cơ vi sinh (nếu không có phân chuồng) + kali: 0,5 - 1,0 kg + lân (supe): 1,0 - 1,5 kg + vôi bột: 0,5 - 1,0 kg.

Tất cả các loại phân trên trộn đều với lớp đất mặt bón xuống đáy tới 3/4 hố. Đất còn lại lấp phủ trên mặt hố cao hơn mặt hố khoảng 0 - 20 cm. Việc đào hố bón lót phải làm xong trước khi trồng ít nhất 1 tháng.

Quá trình chuẩn bị đất trồng được minh họa theo sơ đồ sau:



2.2.2.2. Tiêu chuẩn cây giống khi trồng

Tiêu chuẩn cây giống phải đảm bảo theo TCVN 9302 - 2013. Cây loại I có các đặc điểm chính như sau: Chiều cao cây tính từ mặt bầu (cm) > 60; Chiều dài cành ghép tính từ vết ghép đến ngọn cành dài nhất (cm) > 40; Đường kính gốc ghép đo cách mặt bầu 10 cm (cm) > 0,8; Đường kính cành ghép đo trên vết ghép 2 cm (cm) > 0,7; Số cành cấp 1 từ 2 - 3. Cây xanh tốt, không có dấu hiệu của sâu bệnh hại.

2.2.2.3. Thời vụ trồng

Có thể trồng quanh năm nếu tưới chủ động và cây có bầu. Tốt nhất là trồng vào vụ xuân (tháng 2 - 4) và vụ thu (tháng 8 - 10).

2.2.2.4. Cách trồng và chăm sóc sau trồng

Đào một hố nhỏ chính giữa hố trồng, đặt cây vào hố lấp đất vừa phần cổ rễ hoặc cao hơn 2 - 3 cm. Không được lấp quá sâu. Sau khi trồng xong, cắm cọc để giữ cây không bị lay gốc, tưới nước đẫm để rễ cây và đất tiếp xúc chặt với nhau và dùng thân cây đậu đỗ, rơm rạ khô... để phủ gốc. Phủ cách gốc 10 - 15 cm để tránh sâu, bệnh xâm nhập. Sau khi trồng thường xuyên giữ ẩm trong vòng 1 tháng để cây hoàn toàn bén rễ và phục hồi. Tưới bổ sung cho cây khi độ ẩm gốc thấp hơn 60% độ ẩm đồng ruộng.

Lưu ý: Sau khi trồng tránh tưới trực tiếp vào gốc cây con vì dễ làm lung lay gốc, độ bám đất của rễ yếu, cây phát triển kém.

2.2.3. Kỹ thuật chăm sóc

2.2.3.1. Chăm sóc thời kỳ chưa cho quả (1 - 3 năm đầu)

* Quản lý đất và độ ẩm:

- **Chống rửa trôi:** Trồng bổ sung cây phân xanh hoặc cây họ Đậu ở giữa các hàng cây để tận dụng đất và che phủ đất giữ ẩm, vừa chống cỏ dại vừa tạo nguồn phân xanh cải tạo đất. Loại cây thích hợp trồng cây phân xanh và che phủ đất là: cây muồng muồng, cốt khí, cây họ Đậu.... Khi cây vào thời kỳ kinh doanh cần để thảm thực vật giữa các hàng cây để giữ ẩm cho đất, chống rửa trôi đất trong mùa mưa. Tuy nhiên cần thường xuyên khống chế thảm thực vật sát mặt đất.





- *Xới xáo và làm cỏ gốc*: Làm cỏ gốc, che phủ gốc cây bằng xác thực vật khô.

- *Tưới nước và quản lý độ ẩm*: Tưới nước bằng cách vận hành hệ thống tưới tiết kiệm khi độ ẩm đất xuống dưới 60% và ngừng tưới khi độ ẩm đạt 65 - 70%. Kiểm tra độ ẩm đất bằng máy đo độ ẩm đất, cứ 5 - 7 ngày kiểm tra một lần. Chi tiết về tưới tiêu được trình bày ở mục 2.3.

- *Quản lý pH đất*: Kiểm tra pH đất và rắc vôi bột cùng với lần bón phân chuồng nếu pH đất < 5,5. Lượng bón vôi tùy thuộc vào độ chua của đất.

*** Trồng xen:**

Cây trồng xen là các cây họ Đậu, cây rau hoặc cây ăn quả ngắn ngày, được trồng cách gốc cam từ 0,7 - 1,0 m.

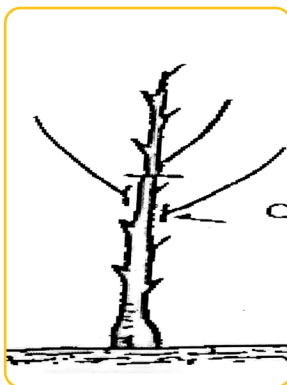
Lưu ý việc trồng và chăm sóc cây trồng xen không được ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của cây trồng chính.

Có thể trồng xen thêm ổi, chiếm khoảng 10% diện tích vườn trồng để xua đuổi rầy chổng cánh, môi giới truyền bệnh vàng lá gân xanh (Greening), giúp giảm thiểu chi phí sử dụng thuốc BVTV, từ đó giảm chi phí sản xuất, cũng như bảo vệ sức khỏe con người, động vật xung quanh và giảm thiểu ô nhiễm môi trường.

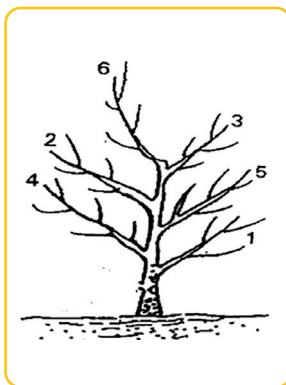
*** Cắt tỉa tạo tán:**

Cây được cắt tỉa, tạo tán theo hình cầu đẹp, khai tâm, định hướng không chế chiều cao cây. Cụ thể như sau:

- Năm thứ nhất, khi cây cao khoảng 80 cm, tiến hành tỉa tất cả cành bên và bấm ngọn ở vị trí cách mắt ghép trở lên khoảng 40 - 60 cm.



Cắt tỉa tạo tán năm thứ 1



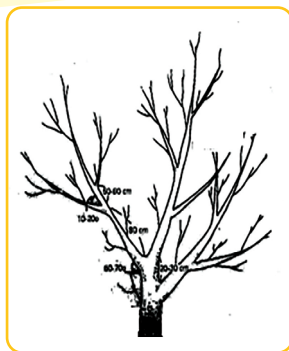
Cắt tỉa tạo tán năm thứ 2



- Năm thứ hai, chọn 4 - 5 cành khỏe cấp I mọc từ thân chính bố trí đều trong không gian, trong đó chọn 3 cành chính và 1 - 2 cành dự phòng, các cành dự phòng sẽ được tỉa vào năm thứ 3. Cành cấp I thứ nhất mọc ở vị trí cách mặt đất 30 - 40 cm



Cắt tỉa tạo tán năm thứ 3



Cắt tỉa tạo tán năm thứ 4

và các cành cấp I (dự kiến chọn) cách nhau 20 - 30 cm. Dùng dây vít uốn giữ cành cấp I tạo với thân chính một góc khoảng 35 - 40°. Tỉa bỏ tất cả các cành thực sinh (cành mọc từ gốc ghép) và cành mọc sát đất, thấp dưới cành cấp I thứ nhất.

- Tiếp tục tiến hành bấm ngọn trên cành cấp I để sau đó tạo 2 - 3 cành cấp II. Các cành cấp II đầu tiên cách thân chính khoảng 80 cm, cành tiếp theo cách cành thứ I khoảng 50 cm và tạo với cành cấp I một góc khoảng 10 - 20°. Các năm sau tỉa bớt 2 - 3 cành cấp I, giữ lại 3 cành khỏe, mọc cân đối phân bố đều. Sau đó, cứ như vậy thực hiện trên cành cấp II để tạo cành cấp III. Cành cấp III không hạn chế về số lượng và chiều dài nhưng phải chú ý tỉa bớt các chỗ cành quá dày hoặc quá yếu.

*** Bón phân:**

- *Thời kỳ bón:* Bón phân cho cây thời kỳ kiến thiết cơ bản phụ thuộc vào từng điểm trồng và tính chất của các loại đất, thường bón 4 đợt/năm vào các tháng 3, 6, 8, 12.

+ Đợt bón tháng 3: 40% đạm + 40% kali.

+ Đợt bón tháng 6: 20% đạm + 20% kali.

+ Đợt bón tháng 8: 20% đạm + 20% kali.

+ Đợt bón tháng 12: 100% phân chuồng + 20% đạm + 20% kali + 100% lân + 100% vôi.





- *Lượng bón:* Lượng phân bón/cây/năm như sau:

Năm trồng	Phân chuồng (kg)	Đạm urê (g)	Lân supe (g)	Kali clorua (g)	Vôi bột (kg)
Năm thứ 1	25 - 30	300 - 350	500	300 - 350	0,5 - 1,0
Năm thứ 2	25 - 30	500 - 550	700 - 800	500 - 550	0,5 - 1,0
Năm thứ 3	25 - 30	600 - 800	1000	600 - 800	0,5 - 1,0

- *Phương pháp bón:*

Rạch rãnh xung quanh tán sâu khoảng 10 - 15 cm, rắc phân vào rãnh rồi lấp đất lại. Mỗi lần bón phân đều phải kết hợp với làm cỏ, xới xáo gốc, tưới nước và phủ gốc cây. Với lần bón tháng 12 (có phân hữu cơ) rãnh bón được cuốn sâu và rộng hơn, sâu từ 15 - 20 cm, rộng từ 20 - 30 cm.

Lưu ý: Có thể sử dụng phân NPK chuyên dùng cho cây ăn quả để thay thế lượng phân đơn, các loại phân bón hữu cơ vi sinh để thay lượng phân chuồng đã nêu ở trên. Lượng bón, cách bón như hướng dẫn trên bao bì của từng loại phân.... Tùy tuổi cây và thực tế sinh trưởng của cây để điều chỉnh bón phân cho phù hợp theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

2.2.3.2. Chăm sóc thời kỳ cho thu hoạch

* *Quản lý đất và độ ẩm:*

- *Chống rửa trôi:* Trồng bổ sung cây phân xanh hoặc cây họ Đậu ở giữa các hàng cây để tận dụng đất và che phủ đất giữ ẩm, vừa chống cỏ dại vừa tạo nguồn phân xanh cải tạo đất. Loại cây thích hợp trồng cây phân xanh và che phủ đất là: cây muồng muồng, cốt khí, cây họ Đậu.... Khi cây vào thời kỳ kinh doanh cần để thảm thực vật giữa các hàng cây để giữ ẩm cho đất, chống rửa trôi đất trong mùa mưa. Tuy nhiên cần thường xuyên khống chế thảm thực vật sát mặt đất.

- *Xới xáo và làm cỏ gốc:* Làm cỏ gốc, che phủ gốc cây bằng xác thực vật khô.

- *Tưới nước và quản lý độ ẩm:* Tưới nước bằng cách vận hành hệ thống tưới tiết kiệm khi độ ẩm đất xuống dưới 60% và ngừng tưới khi độ ẩm đạt 65 - 70%. Nhu cầu nước của cây cam ở phía Bắc như sau:

Nhu cầu nước thích hợp cho cây cam khu vực phía Bắc

Thời kỳ	Tháng	Lượng nước tưới (lít/cây)	Thời gian giữa 2 lần tưới (ngày)	Số lần tưới
Phân hóa mầm hoa	12 - 1	Không tưới		
Ra hoa	1 - 3	55 - 65	2 - 3	10 - 12
Dưỡng quả trước mùa mưa	2 - 4	55 - 65	3 - 4	17 - 24
Mùa mưa	5 - 10	Không tưới		
Thu hoạch	10 - 11	55 - 65	15 - 20	1 - 2
Sau thu hoạch	11 - 12	70 - 80	10 - 15	7 - 12

- **Quản lý pH đất:** Kiểm tra pH đất và rắc vôi bột cùng với lần bón phân chuồng nếu pH đất < 5,5. Lượng bón vôi tùy thuộc vào độ chua của đất.



Trồng xen chống xói mòn và cải tạo đất

* **Cắt tỉa và quản lý kích thước cây:**

- **Cắt tỉa sau thu hoạch:** Tiến hành sau khi thu hoạch quả, cắt bỏ tất cả các cành sâu bệnh, cành chết, cành mang quả, cành vượt và những cành quá dày. Hạ bớt chiều cao đối với cành có xu hướng mọc thẳng, vươn cao để hạn chế chiều cao cây.

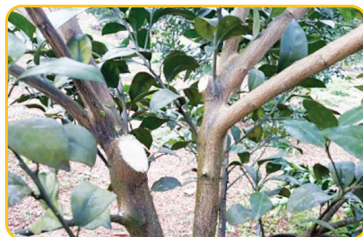
- **Cắt tỉa vụ xuân:** Tiến hành trong khoảng thời gian từ tháng 1 đến tháng 3, cắt bỏ những cành xuân chất lượng kém, cành sâu bệnh, cành mọc lộn xộn trong tán, những hoa nhỏ, dày và những nụ, hoa dị hình.

- **Cắt tỉa vụ hè:** Tiến hành từ tháng 4 đến tháng 6, cắt bỏ những cành vụ hè mọc quá dày hoặc quá yếu, cành sâu bệnh, cành vượt. Tỉa bỏ những quả nhỏ, dị hình và tỉa thưa quả.





- **Cắt tỉa vụ thu:** Tiến hành từ tháng 8 - 10, cắt bỏ những cành vụ thu mọc quá dày hoặc quá yếu, cành sâu bệnh, cành vượt. Tỉa bỏ những quả sâu, bệnh.



Cắt tỉa cam sau thu hoạch

*** Quản lý dinh dưỡng và bón phân:**

- **Thời kỳ bón:** Phân được chia làm 4 đợt :

+ Đợt 1: Bón sau thu hoạch 15 - 20 ngày, sau khi hoàn thiện việc cắt tỉa và vệ sinh vườn.

+ Đợt 2: Bón thúc cành xuân và đón hoa (tháng 1 - tháng 2).

+ Đợt 3: Bón thúc quả (tháng 5 - tháng 6).

+ Đợt 4: Bón thúc cành thu và tăng trọng lượng quả (tháng 8 - tháng 9).

- **Liều lượng và tỷ lệ bón:**

Liều lượng bón mỗi cây như sau:

Tuổi cây		4	5	6	7	8
Lượng phân bón	Đạm (kg/cây)	1,2	1,5	1,9	2	2
	Lân (kg/cây)	1,5	1,8	2	2	2
	Kali (kg/cây)	1,2	1,5	1,9	2	2
	Phân chuồng (kg/cây)	50 - 70	50 - 70	50 - 70	50 - 70	50 - 70
	Vôi bột (kg/cây)	1	1	1	1	1

Lượng bón cho năm thứ 10 trở đi về cơ bản như năm thứ 9 và tùy thuộc vào sự sinh trưởng tốt xấu mà bổ sung phân bón tăng giảm.

Tỷ lệ bón mỗi đợt là :

+ Bón đợt 1: 100% phân chuồng + 100% vôi + 100% lân.

+ Bón đợt 2: 40% đạm + 40% kali.

+ Bón đợt 3: 30% đạm + 30% kali.

+ Bón đợt 4: 30% đạm + 30% kali.

- *Cách bón*: Cuốc một rãnh rộng từ 30 cm từ mép tán vào trong, sâu 20 - 30 cm, phân trộn đều với nhau và rắc vào rãnh, lấp đất (mỗi lần bón kết hợp với làm cỏ, tưới nước và tủ lại gốc).

Hàng năm nên bón bổ sung phân trung và vi lượng cho cam như Bo, Mn Zn, Fe, Mg, Ca, S... bằng cách phun qua lá hoặc tưới gốc trong trường hợp bón ít phân chuồng.

Thực hiện việc bón đón hoa kết hợp với phun phân bón lá góp phần tích cực hạn chế rụng quả sau này.

Giai đoạn phát triển quả có thể kết hợp phun phân bón lá phù hợp với từng giai đoạn sinh trưởng.

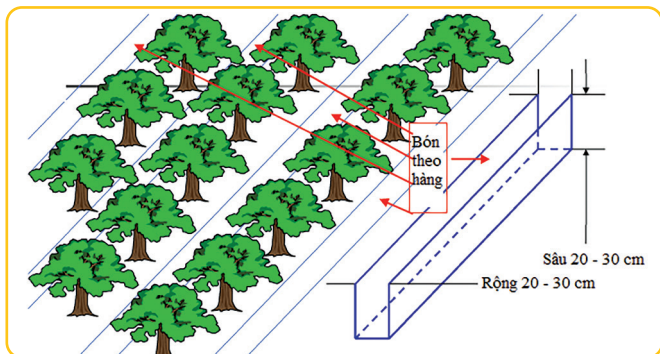
Ở thời kỳ sau đậu quả 1 - 2 tuần tiến hành phun các chất điều tiết sinh trưởng kết hợp với các chất dinh dưỡng bổ sung và các vi lượng để tăng tỷ lệ đậu quả và xúc tiến nhanh quá trình lớn của quả, giảm số hạt và làm đẹp mã quả.

Có thể sử dụng phân NPK tổng hợp loại chuyên dùng cho cây ăn quả để bón. Liều lượng bón theo hướng dẫn của nhà sản xuất



Vị trí bón phân





* **Quản lý dịch hại:**

(a) **Quản lý dịch hại tổng hợp**

- **Biện pháp canh tác:**

- + Chỉ trồng ở nơi có điều kiện tự nhiên thích hợp.
- + Khi trồng mới vườn cam cần cày bừa kỹ lớp đất trên mặt, đào hố trồng ít nhất trước 1 tháng, dọn sạch cỏ dại, tàn dư thực vật...
- + Luôn đảm bảo độ ẩm phù hợp với các giai đoạn sinh trưởng của cây.
- + Vệ sinh đồng ruộng: Thường xuyên dọn sạch cỏ ở vùng gốc cây, tiêu hủy mầm bệnh...
- + Trồng xen: Khi cây nhỏ chưa giao tán cần trồng xen cây ngắn ngày (đậu tương, lạc...) để vừa tăng thu nhập, vừa hạn chế cỏ dại, tạo điều kiện làm giàu hệ thiên địch tự nhiên của dịch hại.
- + Dùng phân hữu cơ và vô cơ cân đối, tránh lạm dụng phân bón vô cơ. Nơi có đất chua cần bón vôi để điều chỉnh pH.

- **Biện pháp thủ công:**

- + Sử dụng giống sạch bệnh.
- + Cắt tỉa, tạo tán đúng cách.
- + Thu bắt ổ trứng, sâu non, nhộng của một số sâu hại bắt gặp trong quá trình chăm sóc cây.

- Biện pháp sinh học:

+ Bảo vệ, duy trì và phát triển quần thể thiên địch tự nhiên trong vườn cây ăn quả có múi.

+ Sử dụng chế phẩm sinh học/có nguồn gốc sinh học, thảo mộc để phòng trừ sâu bệnh hại.

- Biện pháp hóa học:

Chỉ sử dụng thuốc hóa học khi thực sự cần thiết nhưng cần tuân thủ theo các quy định chung về sử dụng thuốc hóa học

(b) Lịch phát sinh của một số loại sâu, bệnh hại chính trên cây cam

Lịch phát sinh của một số loại sâu, bệnh hại chính trên cây bưởi

Tháng Sâu bệnh hại	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sâu vẽ bùa	...	_____										
Nhện hại	_____		_____			...	...			...	_____	
Câu cầu		...	_____									
Rệp sáp	...	_____										
Rầy chống cành	...	_____										
Ruồi đục quả					...		_____					
Sâu đục thân			...	_____								
Bệnh loét					...	...	_____					
Chầy gôm					...	...	_____					
Muội đen			...	_____								

2.3. Tưới tiêu

2.3.1. Độ ẩm thích hợp

Độ ẩm đất thích hợp cây cam cho năng suất cao nhất là duy trì độ ẩm đất trong khoảng từ 55 - 80% β_{dr} (độ ẩm đồng ruộng) từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau và 55 - 75% β_{dr} (độ ẩm đồng ruộng) từ tháng 5 đến tháng 10.





2.3.2. Chế độ tưới

- Lượng nước tưới và thời gian tưới tùy thuộc vào điều kiện khí hậu và độ ẩm. Chế độ tưới thích hợp cho cây cam ở vùng Bắc Bộ và Trung Bộ với lượng nước ở thời kỳ ra hoa, dưỡng quả trước mùa mưa và thu hoạch ở mức từ 55 đến 65 lít/cây/lần tưới theo chế độ tưới như sau:

+ Thời kỳ **ra hoa** vào tháng 1 đến tháng 2: Theo khoảng cách thời gian giữa 2 lần tưới là từ 2 đến 3 ngày.

+ Thời kỳ **dưỡng quả trước mùa mưa** vào tháng 3 đến tháng 4: Theo khoảng cách thời gian giữa 2 lần tưới là từ 3 đến 4 ngày.

+ Thời kỳ **thu hoạch** vào tháng 10 đến tháng 11: Theo khoảng cách thời gian giữa 2 lần tưới là từ 15 đến 20 ngày.

+ Thời kỳ **sau thu hoạch** từ tháng 11 đến tháng 12 tưới với lượng nước từ 70 đến 80 lít/cây: Theo khoảng cách thời gian giữa 2 lần tưới là từ 10 đến 15 ngày.

Chế độ tưới cho cây cam khu vực Nam Bộ với lượng nước ở thời kỳ ra hoa, dưỡng quả trước mùa mưa và thu hoạch ở mức từ 30 đến 35 lít/cây theo chế độ tưới như sau:

+ Thời kỳ **ra hoa** vào tháng 1 đến tháng 2: Theo khoảng cách thời gian giữa 2 lần tưới là từ 2 đến 3 ngày.

+ Thời kỳ **dưỡng quả trước mùa mưa** vào tháng 3 đến tháng 4: Theo khoảng cách thời gian giữa 2 lần tưới là từ 1 đến 2 ngày.

+ Thời kỳ **thu hoạch** vào tháng 10 đến tháng 11: Theo khoảng cách thời gian giữa 2 lần tưới là từ 15 đến 20 ngày.

+ Thời kỳ **sau thu hoạch** từ tháng 12 đến tháng 1 tưới với lượng nước từ 35 đến 40 lít/cây/lần tưới: Theo khoảng cách thời gian giữa 2 lần tưới là từ 5 đến 6 ngày.

- Chế độ tưới cho cây cam tổng hợp theo bảng sau:

Nhu cầu nước thích hợp cho cây cam khu vực Bắc Bộ và Trung Bộ

Thời kỳ	Tháng	Lượng nước tưới (lít/cây)	Thời gian giữa 2 lần tưới (ngày)	Số lần tưới
Phân hóa mầm hoa	12 - 1	Không tưới		
Ra hoa	1 - 3	55 - 65	2 - 3	10 - 12
Dưỡng quả trước mùa mưa	2 - 4	55 - 65	3 - 4	17 - 24
Mùa mưa	5 - 10	Không tưới		
Thu hoạch	10 - 11	55 - 65	15 - 20	1 - 2
Sau thu hoạch	11 - 12	70 - 80	10 - 15	7 - 12

Nhu cầu nước thích hợp cho cây cam khu vực Nam Bộ

Thời kỳ	Tháng	Lượng nước tưới (lít/cây)	Thời gian giữa 2 lần tưới (ngày)	Số lần tưới
Phân hóa mầm hoa	1	Không tưới		
Ra hoa	1 - 2	30 - 35	2 - 3	15 - 20
Dưỡng quả trước mùa mưa	3 - 4	30 - 35	1 - 2	30 - 40
Mùa mưa	5 - 10	Không tưới		
Thu hoạch	10 - 11	30 - 35	15 - 20	1 - 2
Sau thu hoạch	12 - 1	35 - 40	5 - 6	6 - 8

2.3.3. Kỹ thuật tưới

- Xây dựng hệ thống tưới phun mưa nhỏ (1 béc phun/1 cây), kết hợp với bón phân.

- Sử dụng kỹ thuật tưới phun mưa nhỏ có đặc điểm là lưu lượng vòi phun mưa < 250 lít/giờ, áp lực làm việc của vòi thấp (từ 10 m đến 15 m), cung cấp một lượng nước nhỏ hòa phân bón dưới dạng hạt mưa nhỏ nhờ đường ống áp lực và kết cấu vòi đặc trưng để phun nước vào lá và gốc cây một cách đồng đều, chính xác theo nhu cầu nước của cây trồng, nhằm sử dụng nước tối ưu do chỉ làm ẩm diện tích đất cục bộ vùng gốc cây.



Béc phun mưa áp lực thấp



- Dựa trên nhu cầu sử dụng nước và yêu cầu chất lượng nguồn nước, chọn biện pháp xử lý lọc nước phù hợp để đạt tiêu chuẩn.

2.3.4. Tiêu nước

- *Đối với vùng đồi:* Cần san ủi thành các lô, băng theo đường đồng mức để trồng cam chống xói mòn, rửa trôi đất, bố trí hệ thống mương thoát nước theo các đường đồng mức và tập trung vào các mương thoát nước chung của khu vực.

- *Đối với vùng đồng bằng:* Cần đào rãnh thoát nước cho vườn cam không để ngập úng. Với vùng đất trũng thì lên liếp để trồng mương thoát và tiêu nước có chiều rộng từ 1 - 2 m, chiều sâu 1 - 2 m. Liếp có kích thước chiều ngang từ 2,5 - 5,0 m (liếp đơn) và 7 - 8 m (liếp đôi).

2.4. Thu hoạch

Cần thu hoạch kịp thời để không ảnh hưởng tới phẩm chất quả. Thu khi quả có 1/3 - 1/2 vỏ quả chuyển từ màu xanh sang màu vàng. Chất lượng quả tốt nhất khi thu vào thời điểm tất cả vỏ quả chuyển vàng.

Thu khi trời mát, khi thu hái nên dùng kéo cắt cuống quả, không làm xây xát vỏ quả, gãy cành. Cần có dụng cụ để đựng quả trong và sau thu hoạch, tránh tổn thương đến vỏ quả. Phân loại trước khi cất giữ hoặc vận chuyển bán ngoài thị trường.



PHỤ LỤC: MỘT SỐ SÂU BỆNH HẠI CHÍNH TRÊN CÂY CAM VÀ BIỆN PHÁP PHÒNG TRỪ

1. SÂU HẠI

Sâu vẽ bùa (*Phyllocnistis citrella*)

- **Triệu chứng gây hại:** Gây hại chủ yếu ở thời kỳ vườn ươm và cây nhỏ 3 - 4 năm đầu mới trồng. Trên cây lớn thường hại vào thời kỳ lộc non, nhất là đợt lộc xuân. Sâu non gây hại làm bề mặt lá thành các đường hầm ngoằn ngoèo, lá kém phát triển, cong queo.



Sâu vẽ bùa

- **Biện pháp phòng trừ:** Chăm sóc theo quy trình kỹ thuật, bảo vệ thiên địch như ong, kiến vàng... Sử dụng các loại thuốc trừ sâu thông thường phun thuốc phòng 1 - 2 lần trong mỗi đợt cây có lộc non là hiệu quả nhất (lúc lá non dài 1 - 2 cm). Phun ướt hết mặt lá.

Sâu đục thân (*Chelidonium argentatum*), đục cành (*Nadezhdiella cantori*)

Xuất hiện từ tháng 5 đến tháng 9 hàng năm.

- **Đặc điểm gây hại:** Sâu trưởng thành đẻ trứng vào các kẽ nứt trên thân, cành chính. Sâu non nở ra đục vào phần gỗ tạo ra các lỗ đục, trên vết đục xuất hiện lớp phân mùn cưa đùn ra.



Sâu đục thân





- Biện pháp phòng trừ:

- + Bắt diệt sâu trưởng thành (xén tóc).
- + Phát hiện sớm vết đục, dùng dây thép nhỏ luồn vào lỗ đục để bắt sâu non.
- + Sau thu hoạch (tháng 11 - 12) quét vôi vào gốc cây để diệt trứng.
- + Bơm các loại thuốc có hoạt chất Fenitrothion hoặc hoạt chất Methidathion, pha loãng và nhỏ vào các vết đục, sau đó dùng đất dẻo bít miệng lỗ lại để diệt sâu.

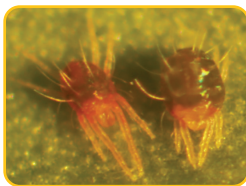
Chú ý: Sâu đục thân đục cành thường đẻ trứng ở các kẽ nứt của vỏ ở phần thân cây và gốc cây, vì vậy vào tháng 11 - 12 người ta thường dùng vôi quét vào gốc cây sẽ có tác dụng làm lấp những kẽ nứt ở vỏ cây không cho sâu có chỗ đẻ trứng và tiêu diệt (làm bị ung những trứng sâu đã đẻ trong kẽ nứt).

**Nhện hại: Nhện đỏ (*Paratetranychus citri*),
nhện trắng (*Phyllocoptes oleivorus*)**

Phát sinh quanh năm, hại lá chính và chủ yếu vào vụ đông xuân.

- Đặc điểm gây hại:

- + Nhện đỏ rất nhỏ, thường tụ tập thành những đám nhỏ ở dưới mặt lá, hút dịch lá làm cho lá bị héo đi. Trên lá nơi nhện tụ tập thường nhìn thấy những vùng tròn bị bạc hơn so với chỗ lá không có nhện, hơi phồng lên nhăn nheo.
- + Nhện trắng là nguyên nhân chủ yếu gây ra rám quả, các vết màu vàng sáng ở dưới mặt lá. Phát sinh chủ yếu trong thời kỳ khô hạn kéo dài và ít ánh sáng (trời âm u hoặc cây bị che bởi các cây khác).



Nhện hại

- **Biện pháp phòng trừ:** Để chống nhện trắng và nhện đỏ dùng các loại thuốc có hoạt chất là Fenpyroximate 5% hoặc Propagite phun theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Cần phun ướt cả mặt dưới lá. Nếu đã bị phá hại phải phun liên tục mỗi lần cách nhau 5 - 7 ngày.

Rệp sáp

- **Đặc điểm gây hại:** Trên mình phủ một lớp bông hoặc sáp màu trắng hình gậy, hình vẩy ốc, có thể màu hồng hoặc màu xám nâu. Thường gây hại trên cành lộc non, quả. Chúng hút dịch làm cành lộc, quả không phát triển, bị nặng có thể gây rụng quả.

- **Biện pháp phòng trừ:** Dùng thuốc có hoạt chất Etofenprox 10% (Ví dụ như Trebon) hoặc Cypermethrin 250 g/l (Ví dụ như Sherpa) pha theo hướng dẫn của nhà sản xuất và phun vào thời kỳ lá non. Khi xuất hiện rệp, muốn điều trị có hiệu quả cần pha thêm một ít xà phòng để có tác dụng phá lớp sáp phủ trên thân rệp làm cho thuốc dễ thấm.

Ruồi vàng hại quả

- **Đặc điểm gây hại:** Ruồi trưởng thành đẻ trứng vào vỏ quả, sâu non nở thành dòi đục vào trong quả làm thối quả. Khi trứng chưa nở ngoài vỏ quả cam chỉ thấy một vết châm rất nhỏ, nhưng khi trứng nở thành dòi vết châm bị thâm nâu và lan rộng, bên trong quả có dòi, gây rụng quả.



Ruồi vàng hại quả

- **Biện pháp phòng trừ:** Dùng bã gồm Methyl Eugenol 90 - 95% + 5 - 10% Nalet. 2 ml cho một bã, mỗi bã dùng cho 50 cây, làm liên tục 10 - 12 lần trong mùa quả chín.





2. BỆNH HẠI

Bệnh loét cam quýt (*Xanthomonas citri*) và bệnh sẹo (*Ensinoe faucei* Jenk)

- Đặc điểm gây hại: Gây hại chủ yếu ở thời kỳ vườn ươm và cây mới trồng từ 1 - 3 năm. Trên lá thấy xuất hiện các bệnh màu nâu, có thể lõm lõm hoặc dầy đặc trên mặt lá, hình tròn, bề mặt vết bệnh sần sùi gỗ ghẻ. Nếu bệnh xuất hiện trên cành sẽ nhìn thấy các đám sần sùi giống như ghẻ lở có màu vàng hoặc màu nâu. Cành bị nhiều vết bệnh sẽ khô và chết.



Bệnh loét cam quýt

- Biện pháp phòng trừ: Hiệu quả và kinh tế nhất là bằng cách phun Bóoc-đô 1 - 2%. Cách pha thuốc Bóoc-đô cho bình 10 lít như sau:

- + Dùng 0,1 kg đồng sunfat pha trong 8 lít nước.
- + Dùng 0,2 kg vôi tôi pha trong 2 lít nước.
- + Đổ 8 lít đồng vào 2 lít vôi (không được làm ngược lại), vừa đổ vừa ngoáy đều.
- + Lọc cặn trước khi phun.

Ngoài ra, có thể dùng một số loại thuốc khác có hoạt chất là Difenconazole hoặc Oxyclozua đồng để phun theo hướng dẫn.

Bệnh chảy gôm (*Phytophthora citrophthora*)

- **Đặc điểm gây hại:** Bệnh thường phát sinh ở phần gốc cây cam, cách mặt đất từ 20 - 30 cm trở xuống cổ rễ, bệnh nặng có thể phát sinh ở cành. Giai đoạn đầu bệnh mới phát sinh thường vỏ cây bị những vết nứt và chảy nhựa (gôm). Bóc lớp vỏ ra ở phần gỗ bị hại có màu xám và có thể nhìn thấy sợi nâu hoặc đen chạy dọc theo thớ gỗ. Bệnh nặng lớp vỏ bị hại sẽ thối rữa và tuột khỏi thân cây, phần gỗ bên trong lớp vỏ hoá đen xám. Nếu tất cả xung quanh phần cổ rễ bị hại cây sẽ bị chết ngay, còn bị hại một phần thì lá bị vàng, cây sinh trưởng kém. Bới sâu xuống đất có thể thấy nhiều rễ cũng bị thối. Những địa hình thoát nước kém cây dễ bị bệnh chảy gôm.



Bệnh chảy gôm

- **Biện pháp phòng trừ:** Dùng thuốc Bóoc-đô 1 - 2% để phun trên cây và đổ trực tiếp vào vết bệnh. Nếu cả rễ bị bệnh có thể đào lên loại bỏ rễ thối và xử lý thuốc. Ngoài ra có thể dùng thuốc có hoạt chất Fosetyl aluminium 80% (Ví dụ như Aliette) hoặc thuốc có hoạt chất Metalaxyl M 40 g/L + Mancozeb 640 g/L (Ví dụ như Ridomil) pha với nồng độ 2/1000 để xử lý các vết bệnh và phun trên lá.

Bệnh Greening (Bệnh gân xanh lá vàng)

- **Đặc điểm gây hại:** Tác nhân gây bệnh là một vi khuẩn gram âm sống trong tế bào phá hại chủ yếu các mạch gỗ ở các bộ phận còn non, rất phổ biến ở nước ta. Trên cây nhỏ, bệnh làm cây có tán lá không đều, lá nhỏ đi. Lá biến vàng lốm đốm hoặc vàng lá gân xanh. Trên cây lớn triệu chứng cũng giống như cây nhỏ nhưng chỉ xuất hiện trên một vài lá, một vài cành, bị nặng thì mới xuất hiện trên toàn cây.





Bệnh Greening

- Biện pháp phòng trừ: Bệnh lây truyền qua chiết ghép và môi giới truyền bệnh, hiện không có thuốc trị, chủ yếu là phòng. Để phòng bệnh Greening cần tiến hành theo 2 hướng: Giảm số lượng côn trùng môi giới trong tự nhiên và dùng cây giống sạch bệnh. Nếu phát hiện cây bị mắc bệnh cần chặt bỏ, trồng cây khác để tránh lây lan.

Bệnh Tristeza (Citrus tristeza Virus = CTV)

- Đặc điểm gây hại: Triệu chứng giống như bệnh Greening nhưng phần bị bệnh phá hại là gốc cây, khi cây bị bệnh thì toàn bộ lá trên cây đều bị vàng, giống như bệnh chảy gôm chỉ khác ở chỗ cây bị bệnh Tristeza lá chuyển màu vàng gần trong và bị biến dạng, còn cây bị bệnh chảy gôm thì lá chỉ bị vàng và không bị biến dạng. Gốc cây bị bệnh có thể bị những vết lõm, vỏ chỗ vết lõm bị nứt. Nếu bóc lớp vỏ ra thấy phần gỗ bên trong bị hoá bần (nhìn thấy một đám trắng xốp). Nhìn kỹ thấy những mụn gỗ nhỏ li ti nổi lên đám gỗ hoá bần. Cây bị bệnh Tristeza chết rất nhanh, từ khi phát hiện thấy vàng lá chỉ trong vòng vài tuần hoặc một tháng.



Triệu chứng gân lõm, gân trong



Triệu chứng lõm thân

Bệnh Tristeza

- Biện pháp phòng trừ: Phòng tránh bệnh Tristeza tương tự như phòng tránh bệnh Greening.

TÀI LIỆU THAM KHẢO



1. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2016), *Kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu các ngành nông nghiệp, nông thôn giai đoạn 2016 - 2020, tầm nhìn đến 2050* (Quyết định số 819/BNN-KHCNMT).
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016), *Kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam*.
3. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2015), *Báo cáo kỹ thuật “Đóng góp dự kiến do quốc gia tự quyết định của Việt Nam (INDC), tháng 11/2015*.
4. Ban Quản lý Dự án WB7 tỉnh Hòa Bình (2019), *Báo cáo hoàn thành mô hình cây có múi*.
5. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2019), *Số liệu thống kê 2019*.
6. Chiến lược quốc gia về biến đổi khí hậu Ban hành kèm theo Quyết định số 2139/QĐ-TTg ngày 05 tháng 12 năm 2011 của Thủ tướng Chính phủ.
7. Nguyễn Minh Châu (2001), *Kỹ thuật vườn ươm và vườn cây ăn trái có múi*. NXB Nông nghiệp TP. Hồ Chí Minh.
8. Ngô Hồng Bình, Vũ Việt Hưng và cộng sự (2011), *Tìm hiểu nguyên nhân suy giảm năng suất bưởi Phúc Trạch - Biện pháp khắc phục*. Báo cáo tổng kết đề tài.
9. Nguyễn Quốc Hùng, Vũ Việt Hưng và cộng sự (2018), *Xây dựng mô hình thâm canh cam theo hướng VietGAP có áp dụng mô hình tưới nước tiết kiệm*. Báo cáo tổng kết Dự án khuyến nông.
10. Nguyễn Quốc Hùng và cs. (2011), *Ảnh hưởng của việc tưới nước tiết kiệm đến hiệu quả sản xuất cam sành ở Hà Giang*. Báo cáo kết quả chuyên đề thuộc đề tài KHCN cấp tỉnh.
11. Vũ Việt Hưng và cs. (2017), *Xây dựng mô hình quản lý cây trồng tổng hợp trên một số loại cây ăn quả chất lượng cao tại huyện Vũ Quang, tỉnh Hà Tĩnh*. Báo cáo tổng kết nhiệm vụ KHCN cấp tỉnh.
12. Vũ Việt Hưng (2011), *Xây dựng mô hình thâm canh tổng hợp trên một số cây ăn quả chất lượng cao tại huyện Đầm Hà, tỉnh Quảng Ninh*. Báo cáo tổng kết nhiệm vụ KHCN cấp tỉnh.
13. Võ Hữu Thoại và cs. (2015), *Kết quả chọn tạo giống cây có múi có khả năng chịu phèn*. Báo cáo tổng kết đề tài KHCN cấp Bộ.





14. Nguyễn Thị Thanh Tinh, Nguyễn Thị Tuyết và cộng sự (2016), *Khai thác và phát triển nguồn gen cam Mật Hiến Ninh*. Báo cáo tổng kết nhiệm vụ khai thác và phát triển nguồn gen.
15. Nguyễn Thị Tuyết, Vũ Việt Hưng và cs. (2016), *Nghiên cứu đánh giá khả năng chịu hạn của một số loại gốc ghép cây có múi*. Tạp chí KHCN Nông nghiệp và PTNT kỳ 1, năm 2016.
16. Tổng cục Thống kê năm 2017.
17. Davies FS. and Albrigo LG. (1994), *Citrus*, CAB International.
18. Davies F.S. (1986), *Fresh Citrus Fruits*, AVI Publishing Co, Westport, Connecticut, p. 79 - 99.
19. FAO (2013), *Climate-smart agriculture*.
20. FAO (2016), *Food security index*.



Mục lục

LỜI NÓI ĐẦU	3
DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT	5
I. CƠ SỞ KHOA HỌC CỦA SỔ TAY HƯỚNG DẪN KỸ THUẬT CANH TÁC CÂY CAM THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU	7
1. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU VÀ LUẬN GIẢI SỰ CẦN THIẾT PHẢI SOẠN THẢO SỔ TAY HƯỚNG DẪN	8
1.1. Tổng quan tình hình nghiên cứu về kỹ thuật canh tác thích ứng với biến đổi khí hậu (BĐKH) trên cây cam	8
1.2. Luận giải về tính cấp thiết phải biên soạn tài liệu	22
2. NHỮNG VẤN ĐỀ KH&CN CÒN TỒN TẠI, HẠN CHẾ TRONG SẢN XUẤT CAM VÀ GIẢI PHÁP KHẮC PHỤC	25
2.1. Những vấn đề tồn tại chính	25
2.2. Những nội dung cần đặt ra cho Tài liệu Hướng dẫn gói kỹ thuật canh tác thích ứng với BĐKH trên cây cam	26
3. CÁCH TIẾP CẬN	28
4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ ÁP DỤNG GÓI KỸ THUẬT CANH TÁC TRÊN CÂY CAM	29
4.1. Kết quả nghiên cứu thực hành CSA trên cây cam thuộc nội dung WB7	29
4.2. Kết quả tổng hợp về biện pháp quản lý cây trồng tổng hợp (ICM) trên cây cam	34
4.3. Đánh giá các kết quả làm cơ sở để xây dựng Bản hướng dẫn	37
II. NỘI DUNG SỔ TAY HƯỚNG DẪN KỸ THUẬT CANH TÁC TRÊN CÂY CAM THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU	39
PHẦN I. QUY ĐỊNH CHUNG	40
1. ĐỐI TƯỢNG CÂY TRỒNG	40
2. PHẠM VI ÁP DỤNG	40

3. CĂN CỨ XÂY DỰNG SỔ TAY HƯỚNG DẪN	40
4. MỤC TIÊU KINH TẾ KỸ THUẬT	40
PHẦN II. NỘI DUNG SỔ TAY HƯỚNG DẪN KỸ THUẬT CANH TÁC TRÊN CÂY CAM THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU	41
2.1. Yêu cầu về sinh thái	41
2.2. Kỹ thuật nhân giống, trồng và chăm sóc	42
2.3. Tưới tiêu	54
2.4. Thu hoạch	57
PHỤ LỤC: MỘT SỐ SÂU BỆNH HẠI CHÍNH TRÊN CÂY CAM VÀ BIỆN PHÁP PHÒNG TRỪ	58
TÀI LIỆU THAM KHẢO	64



Sổ tay
HƯỚNG DẪN KỸ THUẬT CANH TÁC
Cây Cam
THÍCH ỨNG VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU



Chịu trách nhiệm xuất bản

Giám đốc - Tổng biên tập

TS. LÊ LÂN

Biên tập và sửa bản in

PHẠM THANH THUỶ - ĐINH VĂN THÀNH

Trình bày, bìa

VŨ HẢI YẾN

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

167/6 Phương Mai - Đống Đa - Hà Nội

ĐT: (024) 38523887, (024) 38521940 - Fax: (024) 35760748

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

E-mail: nxbnn1@gmail.com

CHI NHÁNH NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

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

ĐT: (028) 38299521, (028) 38297157 - Fax: (028) 39101036

In 100 cuốn, khổ 14,5x20,5 cm, tại Công ty cổ phần In Sao Việt.

Địa chỉ: Số 9/40 Ngụy Như Kon Tum, Nhân Chính, Thanh Xuân, Hà Nội.

Đăng ký KHXB số 3830-2021/CXBIPH/4-167/NN ngày 22 tháng 11 năm 2021

Quyết định XB số: 40/QĐ-NXBNN ngày 226 tháng 11 năm 2021

ISBN: 978-604-60-2847-5

In xong và nộp lưu chiểu quý IV/2021