

MÔ HÌNH NHÂN GIỐNG VÀ TRỒNG THÂM CANH BƯỞI CÁT NGẠM TẠI HUYỆN THANH CHƯƠNG

■ ⁽¹⁾ Lê Đình Thanh, ⁽²⁾ Trần Đình Thanh, ⁽³⁾ Nguyễn Hữu Hiếu
⁽³⁾ Nguyễn Văn Phương, ^(3*) Lê Văn Khánh

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bưởi Cát Ngạn là giống bưởi bản địa được trồng nhiều ở các xã Thanh Mỹ, Thanh Đức và đang được mở rộng tại các xã Thanh Thịnh, Hạnh Lâm, Thanh Đức của huyện Thanh Chương. Đây là giống bưởi khá nổi tiếng và đã gắn liền với đời sống của người nông dân địa phương từ rất lâu đời. Quả bưởi bản địa Cát Ngạn được đánh giá là ngon, ăn nhiều không

ngán, có vị ngọt thanh và mùi thơm đặc trưng riêng; Quả có khối lượng từ 900-1.300g, hình dạng quả tròn, vỏ mỏng, trơn bóng, khi chín có màu vàng nhạt; Múi có màu vàng nhạt, ráo nước, giòn không nát, bóc không bị ứt tay. Thành phần sinh hóa trong quả của những cây ưu tú bưởi Cát Ngạn được chọn tại xã Thanh Mỹ năm 2020 chứa hàm lượng chất khô 12,90-14,20%; độ brix 11,8-12,8%, vitamin C 70,59-88,24 mg/100g, axit 0,168-0,268%, đường tổng số 7,02-9,09%, đường khử 4,38-6,38%.



Mô hình nhân giống cây bưởi bản địa Cát Ngạn tại huyện Thanh Chương

⁽¹⁾ UBND huyện Thanh Chương; ⁽²⁾ Cán bộ phụ trách KH&CN huyện Thanh Chương; ⁽³⁾ Chi nhánh Công ty Cổ phần đầu tư phát triển Nông nghiệp Trọng Anh tại Nghệ An; * Email: khanhlvna@gmail.com

Tuy là giống bưởi bản địa, đặc sản, ngon, nhưng hiện nay diện tích trồng bưởi Cát Ngạn chỉ đạt gần 50ha, trong đó diện tích kinh doanh là 26ha, với năng suất trung bình là 11,51 tấn/ha, tổng sản lượng ước đạt hơn 300 tấn/năm. Để phục vụ mở rộng sản xuất giống bưởi này, dự án “Ứng dụng tiến bộ Khoa học và Công nghệ xây dựng mô hình nhân giống và trồng cây bưởi bản địa Cát Ngạn tại huyện Thanh Chương, tỉnh Nghệ An” đã được thực hiện từ tháng 11/2020-4/2023, kết quả bước đầu đã công nhận cây 8 đầu dòng, xây dựng vườn cây đầu dòng với 40 cây làm vật liệu nhân giống. Từ kết quả công nhận cây đầu dòng, dự án đã tổ chức nhân giống và lấy cây giống được sản xuất trong dự án để trồng thâm canh giống bưởi Cát Ngạn. Bài viết này giới thiệu kết quả bước đầu của mô hình nhân giống và trồng thâm canh giống bưởi Cát Ngạn.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Sản xuất giống

- Phương pháp thực hiện:

+ Tiêu chuẩn cây gốc ghép: Cây có chiều cao 35-45cm, đường kính gốc đạt 0,4-0,6cm, cây mọc thẳng, sinh trưởng tốt, không bị sâu bệnh hại.

+ Sử dụng phương pháp ghép mắt có gỗ (chip-budding) .

+ Tháng 11/2020 mua cây gốc ghép bưởi; ghép tháng 3/2021; tháng 3/2021 đóng bầu, gieo hạt; ghép tháng 10/2021. Mắt ghép được chọn từ các cây đầu dòng.

- Phương pháp theo dõi các chỉ tiêu:

+ Tỷ lệ cây sống trong bầu: Hạt được ngâm, ủ nứt nanh thì gieo ra luống, khi cây được 2-3 lá thật thì cấy vào bầu. Tính chỉ tiêu này bằng cách lấy 500 hạt, gieo thành

5 điểm (mỗi điểm 100 hạt) theo đường chéo góc của luống (có đánh dấu ô), sau đó lấy số cây đạt 2-3 lá cấy vào bầu, sau khi cây bén rễ, hồi xanh, ra thêm lá thì được xem là đã sống. Tỷ lệ cây sống trong bầu = số cây cây sống/số hạt ban đầu.

+ Số cây gốc ghép trồng được tính khi tra hạt đã nảy mầm.

+ Tỷ lệ cây đạt tiêu chuẩn ghép (TCG) = số cây đạt TCG/số cây đã vào bầu.

+ Tỷ lệ cây ghép sống: 1 tháng sau ghép, đếm số cây không bật mầm tại 5 điểm theo đường chéo góc, mỗi điểm 50 cây. Tỷ lệ ghép sống = số cây bật mầm/số cây ghép.

+ Tỷ lệ xuất vườn = tổng số cây xuất vườn/tổng số cây ghép sống x 100%.

2. Mô hình trồng thâm canh cây bưởi Cát Ngạn

- Phương pháp triển khai, thực hiện:

+ Địa điểm: Tại 5 xóm (Mỹ Tiến, Mỹ Hương, Mỹ Sơn, Mỹ Lâm và Mỹ Lương) thuộc xã Thanh Mỹ, huyện Thanh Chương, tỉnh Nghệ An.

+ Quy mô: 5,0ha trên diện tích đất vườn đồi của 30 hộ.

+ Nội dung thực hiện: Chuẩn bị đất, phát dọn thực bì, cây bừa kỹ; Thiết kế hệ thống tưới tiêu, thiết kế vườn cây theo quy trình kỹ thuật; Chuẩn bị cây giống bưởi bản địa Cát Ngạn (2.625 cây giống, mật độ trồng theo Quyết định số 3073/QĐ-BNN-KHCN ngày 28/10/2009 Trung tâm Khuyến nông Quốc gia - Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn về việc ban hành định mức kinh tế kỹ thuật tạm thời áp dụng cho các chương trình khuyến nông; Sử dụng định mức quy định cho mô hình thâm canh bưởi là 500 cây/ha và 25 cây trồng dặm) đủ trồng cho diện tích 05 ha, đạt các tiêu chuẩn xuất vườn đảm bảo chất lượng cây giống; Chuẩn bị nguyên vật liệu, vật tư phân bón, thuốc bảo vệ thực vật.

+ Tổ chức sản xuất: Tiến hành đào hố, trồng, chăm sóc theo đúng quy trình kỹ thuật được tập huấn.

+ Thời vụ trồng: Từ ngày 20-30 tháng 8/2021.

- Phương pháp theo dõi các chỉ tiêu: Tại các thôn, chọn ngẫu nhiên 2 hộ, mỗi hộ theo dõi 5 cây khu vực giữa lô.

+ Tỷ lệ cây sống: Theo dõi các mô hình, đếm số cây chết trên tổng số cây trồng tại các mô hình, sau đó tính ra số cây sống và quy ra tỷ lệ cây sống = số cây sống/số cây đã trồng. Theo dõi định kỳ 3 tháng/lần sau khi trồng.

+ Chiều cao cây (cm): đo bằng thước dài đặt một đầu sát mặt đất đo đến điểm cao nhất của tán cây.

+ Đường kính tán: Đo 2 đường vuông góc (Đ-T; N-B) tại vùng tán to nhất, lấy số liệu trung bình. Theo chu kỳ 3 tháng/lần.

+ Theo dõi tình hình phân cành: phân biệt các loại cành cấp 2, cấp 3 và đếm số cành.

+ Đường kính gốc: đo bằng thước Palme ở vị trí cách mặt đất 10cm.

+ Xác định thành phần sâu bệnh hại trên cây bưởi, được tiến hành điều tra định kỳ 10 ngày/lần. Xác định tỷ lệ hại được thực hiện theo QCVN-01-38-2010 BNNPTNT. Cụ thể: Điều tra bằng cách quan sát và đếm trực tiếp trên vườn trồng. Mỗi địa điểm

trồng, điều tra 10 cây ngẫu nhiên theo quy tắc đường chéo góc.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Kết quả xây dựng mô hình nhân giống

- Vườn ươm được xây dựng tại 2 địa điểm:

+ Vườn ươm 1: tại hộ bà Nguyễn Thị Xuân - xóm Mỹ Sơn, xã Thanh Mỹ, huyện Thanh Chương với quy mô 250m² dựa trên cơ sở cải tạo vườn ươm cũ trước đó.

+ Vườn ươm 2: tại Chi nhánh Công ty Cổ phần Đầu tư phát triển Nông nghiệp Trọng Anh tại Nghệ An - xã Thanh Lương, huyện Thanh Chương, tỉnh Nghệ An với quy mô 250m². Đây là vườn ươm được đơn vị xây dựng trước đó và đồng ý cho dự án cải tạo lại để nhân giống cây bưởi phục vụ sản xuất.

Sau khi hoàn tất việc xây dựng và sửa chữa vườn ươm, tháng 12/2020, dự án đã đặt mua 3.800 cây gốc ghép với Trung tâm Nghiên cứu thực nghiệm Rau, Hoa, Quả Gia Lâm để ghép (tháng 3/2021), sau 3 tháng chăm sóc số cây đạt tiêu chuẩn ghép (TCG) là 3.580 cây (tỷ lệ đạt 94,2%).

Đợt 2 (vụ hè - thu) cây gốc ghép được gieo từ hạt bưởi chua với số hạt giống là 5.900 hạt, tỷ lệ



Bưởi Cát Ngạn là giống bưởi bản địa được trồng nhiều ở huyện Thanh Chương

này mầm đạt 50,8%, cây được 3.000 cây gốc ghép trong túi bầu polyme kích thước 21x17cm, cây được chăm sóc đến khi đạt tiêu chuẩn ghép (chiều cao cây 35-45cm, đường kính gốc 0,4-0,6cm, cây mọc thẳng, không bị sâu bệnh hại). Tỷ lệ cây đủ tiêu chuẩn ghép đạt 92,5%.

Về sản xuất cây giống: Vụ xuân hè (đợt 1) có số cây ghép sống là 3.253 cây (đạt tỷ lệ 90,9%), chăm sóc đến khi đủ tiêu chuẩn xuất vườn (chiều cao cây >60cm, đường kính gốc >0,8cm, số cành cấp 1 có 1-3 cành). Kết quả số cây giống đủ tiêu chuẩn xuất vườn là 3.150 cây (tỷ lệ đạt 96,8%).

Cây gốc ghép vào bầu trong vụ xuân năm 2022 được ghép vào tháng 10/2021. Kết quả với số cây đạt tiêu chuẩn ghép là 2.775 cây, có 2.427 cây ghép sống (tỷ lệ đạt 87,5%), có 2.220 cây giống đủ tiêu chuẩn xuất vườn, tỷ lệ cây xuất vườn đạt 91,5%.

Tổng 2 đợt dự án sản xuất được 5.370 cây giống đạt tiêu chuẩn xuất vườn (tỷ lệ 94,5%). Cây giống đủ tiêu chuẩn xuất vườn đã phục vụ cho xây dựng mô hình thâm canh của dự án, cung ứng cho Phòng Nông nghiệp và Phát triển nông thôn huyện Thanh Chương hơn 2.500 cây bưởi Cát Ngạn xây dựng mô hình trồng bưởi Cát Ngạn tại xã Phong Thịnh, huyện Thanh Chương năm 2022. Ngoài ra, nhiều hộ dân trong vùng đã mua cây giống với tổng lượng cung cấp hơn 5.200 cây giống.

2. Kết quả xây dựng mô hình trồng thâm canh

Địa điểm: tại xã Thanh Mỹ, huyện Thanh Chương, tỉnh Nghệ An.

Quy mô: 5,0ha trên diện tích vườn đồi của 30 hộ dân.

Mật độ trồng trong dự án là 500 cây/ha và 25 cây trồng dặm/ha. Tháng 7/2021, số lượng cây trồng tại mô hình thâm canh là 2.500 cây. Sau hơn 1 tháng trồng, cây bắt đầu ổn định, xác định được 2.395 cây sống, tỷ lệ đạt 95,8%, số cây chết được trồng dặm lại ngay sau đó với số lượng 105 cây.

Cùng với cây giống, dự án cũng đã cung cấp các loại vật tư, phân bón, thuốc bảo vệ thực vật phần được nhà nước hỗ trợ và huy động người dân tham gia đối ứng công lao động, phân bón hữu cơ để triển khai xây dựng mô hình đạt kết quả tốt.

Cán bộ kỹ thuật cũng thường xuyên kiểm tra, đôn đốc, động viên người dân tiến hành chăm sóc, làm cỏ, bón phân và phun thuốc phòng trừ sâu bệnh cho cây trồng. Ở giai đoạn kiến thiết cơ bản, bón phân chia thành nhiều đợt trong năm (1-2 tháng/lần) để kích thích rễ cây, thúc đẩy quá trình sinh trưởng, phát triển nhanh chóng.

Đến tháng 4/2022, cây bưởi tại mô hình đang sinh trưởng, phát triển tốt. Chiều cao cây trung bình đạt 172,1cm, trong đó chiều cao cây tại thôn Mỹ Tiến đạt 180,1cm, thôn Mỹ Lương đạt 177,6cm, thôn Mỹ Hương đạt 163,4 cm, thôn Mỹ Lâm 165,7cm, thôn Mỹ Sơn 173,8cm. Do kỹ thuật canh tác giữa các hộ của các thôn khác nhau nên khả năng sinh trưởng của cây trồng có sự chênh lệch (Bảng 1).

Kết quả theo dõi suốt quá trình cây sinh trưởng phát triển sau 20 tháng trồng, cây có đường kính gốc trung bình 3,6cm. Tại thôn Mỹ Tiến, cây được chăm sóc tốt hơn cả, đường kính gốc đạt 4,2cm, thấp nhất là thôn Mỹ Hương đường kính gốc cây chỉ đạt 3,6cm do các hộ dân chưa thật sự tập trung vào chăm sóc, một số vườn đồi nhiều cỏ có sự cạnh tranh về dinh dưỡng, cây bưởi phát triển kém.

Đến thời điểm tháng 4/2023, cây bưởi Cát Ngạn tại mô hình trồng thâm canh có đường kính tán trung bình đạt 125,2cm. Trong đó, đường kính tán cây tại thôn Mỹ Tiến cao nhất đạt 135,4cm, thấp nhất là thôn Mỹ Hương với kết quả đo đếm được là 114,5cm.

**Bảng 1. Một số chỉ tiêu sinh trưởng của cây bưởi Cát Ngạn
tại mô hình trồng thâm canh qua các tháng sau trồng**

Địa điểm	Lúc trồng	4 TST	8 TST	12 TST	16 TST	20 TST
Chiều cao cây (cm)						
Mỹ Tiến	66,0	97,4	118,7	137,5	156,4	180,1
Mỹ Hương	65,0	90,3	106,8	128,7	145,2	163,4
Mỹ Lương	65,0	96,7	117,2	135,2	153,8	177,6
Mỹ Lâm	64,0	92,8	112,5	130,3	149,5	165,7
Mỹ Sơn	66,0	95,6	114,0	131,7	152,1	173,8
Trung bình	65,0	94,6	113,8	132,7	151,4	172,1
Đường kính gốc (cm)						
Mỹ Tiến	0,8	1,3	2,0	2,6	3,3	4,2
Mỹ Hương	0,8	1,0	1,4	2,0	2,5	3,6
Mỹ Lương	0,8	1,3	1,9	2,5	3,2	4,1
Mỹ Lâm	0,8	1,1	1,7	2,2	2,8	3,8
Mỹ Sơn	0,8	1,2	1,7	2,3	3,0	3,8
Trung bình	0,8	1,2	1,7	2,3	3,0	3,9
Đường kính tán (cm)						
Mỹ Tiến	25,6	49,2	68,8	90,1	112,7	135,4
Mỹ Hương	25,4	39,9	57,2	74,4	92,6	114,5
Mỹ Lương	25,5	45,8	66,5	87,3	109,6	131,8
Mỹ Lâm	25,4	42,6	60,4	77,7	98,5	120,7
Mỹ Sơn	25,6	43,3	62,5	80,6	100,2	123,5
Trung bình	25,5	44,2	63,1	82,0	102,7	125,2

Ghi chú: TST là tháng sau trồng

So sánh với kết quả dự án “Ứng dụng khoa học và kỹ thuật xây dựng mô hình sản xuất bưởi đỏ Hòa Bình tại Nghệ An” thì sau 20 tháng trồng, cây bưởi Cát Ngạn có chiều cao cây, đường kính tán và đường kính gốc tương đương với cây bưởi đỏ Hòa Bình trồng ở Thanh Chương tại 21 tháng tuổi.

Sự phân cành cũng là yếu tố quyết định đến năng suất của cây bưởi sau này. Thông thường từ 2-3 cành cấp 1, sau khi cành cấp 1 dài khoảng 50-60cm tiến hành bấm ngọn để phân cành cấp 2, khi bật lộc chúng ta tỉa bỏ bớt những lộc nhỏ, lộc xấu, chỉ giữ 6-9 lộc khỏe hướng đều về các phía làm cành cấp 2. Tương tự nên để từ

18-27 cành cấp 3. Tuy nhiên, điều kiện và kỹ thuật chăm sóc, cắt tỉa của từng hộ gia đình khác nhau nên sự phân cành của cây trồng cũng khác nhau.

Kết quả tại bảng 4 cho thấy, trung bình 4 tháng sau trồng, có 5,7 cành cấp 2 nhưng chưa xuất hiện cành cấp 3. Tại 8 tháng sau trồng, tăng lên 7,2 cành cấp 2, có 13,1 cành cấp 3. Sau 20 tháng trồng, cây bưởi Cát Ngạn tại mô hình thâm canh đạt 7,2 cành cấp 2 và 15,6 cành cấp 3. Do cây bưởi trồng tại các hộ gia đình sinh trưởng, phát triển chưa đồng đều nên sự phân cành giữa các thôn cũng có sự chênh lệch.

**Bảng 2. Kết quả theo dõi khả năng phân cành
của mô hình trồng thâm canh bưởi Cát Ngạn qua các tháng sau trồng**

Địa điểm	Lúc trồng		4 TST		8 TST		12 TST		16 TST		20 TST	
	C 2	C 3	C 2	C 3	C 2	C 3	C 2	C 3	C 2	C 3	C 2	C 3
Mỹ Tiến	0	0	6,8	0	7,5	14,5	7,5	15,2	7,5	15,8	7,5	16,5
Mỹ Hương	0	0	5,0	0	6,7	12,2	6,7	12,8	6,7	13,6	6,7	14,4
Mỹ Lương	0	0	6,4	0	7,4	13,7	7,4	14,3	7,4	15,7	7,4	16,3
Mỹ Lâm	0	0	5,2	0	7,1	12,3	7,1	13,2	7,1	14,5	7,1	15,2
Mỹ Sơn	0	0	5,3	0	7,2	12,7	7,2	13,5	7,2	14,8	7,2	15,7
Trung bình	0	0	5,7	0	7,2	13,1	7,2	13,8	7,2	14,9	7,2	15,6

Ghi chú: TST là tháng sau trồng; C là cấp cành

Tại mô hình trồng mới, vào các đợt bật lộc có xuất hiện một số sâu, bệnh hại phổ biến như: sâu vẽ bùa, rệp sáp, nhện đỏ, bệnh loét, ghẻ. Đã sử dụng các thuốc Wofatox 0,1-0,2%, Brightin 4.0EC, Selecron 500EC, Melia 0.2EC, Bio plus, Metinparation 0,1%, Kentan

0,1%, Sulfur (Sulox 80WP)... phun phòng trừ sâu vẽ bùa, rầy, rệp, nhện đỏ. Phun thuốc Daconil 75WP, Nano đồng oxyclozua, Nano bạc đồng plus, booc-đô 1%, Zineb 0,5-1%... phòng trừ bệnh loét, ghẻ và một số bệnh do vi khuẩn, nấm gây ra.

**Bảng 3. Mức độ gây hại của một số loài sâu, bệnh
tại mô hình trồng thâm canh bưởi Cát Ngạn**

Đối tượng gây hại	Thời điểm gây hại											
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
Sâu hại												
Sâu vẽ bùa	-	+	+	++	+	+	++	++	+	+	-	-
Rệp sáp	-	-	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-
Nhện đỏ	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+
Bệnh hại												
Bệnh loét do vi khuẩn	-	-	+	++	+	+	++	+	-	-	-	-
Bệnh sẹo (ghẻ)	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-

Ghi chú: (-) Không xuất hiện và gây hại; (+) Xuất hiện ít, gây hại nhẹ (1-10% tần xuất bắt gặp); (++) Xuất hiện và gây hại trung bình (11-50% tần xuất bắt gặp); T là tháng.

Nhìn chung, mức độ gây hại của các loài sâu, bệnh trên diện tích trồng bưởi ở mức nhẹ đến trung bình, có thể kiểm soát được và không có vườn nào có tình trạng bị hại nặng. Sâu, bệnh hại chủ yếu vào các thời điểm bật lộc non, điều kiện thời tiết nóng ẩm, mưa nhiều (tháng 2-8). Vì vậy, các cán bộ dự án thường xuyên công tác

kiểm tra, hướng dẫn các hộ tham gia mô hình phun thuốc bảo vệ thực vật phòng trừ đúng thời điểm để đạt hiệu quả tốt nhất, đồng thời đôn đốc các hộ vệ sinh vườn, đào, cắt tia cành dại, cành tăm cho cây được thông thoáng, hạn chế sự lây nhiễm của các loài vi khuẩn, nấm từ cành bệnh sang cành khỏe.



Quả bưởi bản địa Cát Ngạn được đánh giá là ngon, có vị ngọt thanh và mùi thơm đặc trưng

IV. KẾT LUẬN

Mô hình nhân giống quy mô 500m², đạt công suất 5.000 cây giống/năm, trong dự án sản xuất được 5.385 cây giống xuất vườn. Cây giống sinh trưởng, phát triển khỏe, kích thước đều đủ tiêu chuẩn (chiều cao cây >60cm, đường kính gốc >0,8cm), không mang mầm mống sâu, bệnh hại nguy hiểm, đã cung cấp trồng 5ha mô hình và xuất bán hơn 2.500 cây giống.

Mô hình trồng thâm canh diện tích 5ha với số lượng 2.500 cây bưởi, sau trồng ổn định tiến hành kiểm tra kết quả có 2.395 cây sống (tỷ lệ đạt 95,8%). Số cây chết là 105 cây, đã trồng dặm lại ngay sau đó. Sau 20 tháng trồng, cây bưởi Cát Ngạn sinh trưởng, phát triển tốt, chiều cao cây đạt 172,1cm, đường kính gốc đạt 3,9cm, đường kính tán 125,2cm, có 7,2 cành cấp 2 và 15,6 cành cấp 3 và không xuất hiện sâu, bệnh hại nguy hiểm./.

Tài liệu tham khảo:

1. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2010). *QCVN 01-38:2010/BNNPTNT Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về phương pháp điều tra phát hiện dịch hại cây trồng*.
2. UBND xã Thanh Mỹ (2019), *Báo cáo kết quả xây dựng mô hình nhân giống bưởi bản địa Thanh Mỹ thực hiện tại xã Thanh Mỹ, huyện Thanh Chương, tỉnh Nghệ An năm 2019*.
3. Nguyễn Thị Kim Anh (2023), Báo cáo tổng kết dự án “Ứng dụng khoa học và kỹ thuật xây dựng mô hình sản xuất Bưởi đỏ Hòa Bình tại Nghệ An” (năm 2023).
4. Lê Thị Thu Hồng, Hà Minh Trung, (1996), *Tổng kết và nhận xét về kỹ thuật sản xuất cây giống có mùi tại huyện Châu Thành, Tiền Giang*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
5. Lê Đình Thanh, Nguyễn Thị Xuân, Nguyễn Hữu Hiếu, Hoàng Thị Thủy, Lê Văn Khánh, *Đánh giá thực trạng sản xuất, đặc điểm nông học và bình tuyển cây đầu dòng giống bưởi Cát Ngạn tại huyện Thanh Chương*, Đặc san KH&CN Nghệ An, số 4/2023, Trang 7-11.