

ABSTRACT

Name: Ram Lal Shrestha
Semester and admission Year: Second, 2008
Major subject: Horticulture
Major advisor: Prof. Durga Datta Dhakal, Ph D

Id. No.: R-2008-HRTB-01P
Degree: Ph.D.
Department: Horticulture

Acid lime (*Citrus aurantifolia* Swingle) is one of the important fruit crops cultivated in wide range of climate and altitudinal gradients in Nepal. However, Nepal is not self sufficient in acid lime production and need to import huge quantity to fulfill the ever growing demand. The productivity and quality of acid lime fruit are declining in every new generation due to the interspecies crossing and diseases. Hence, in order to assess the phenotypic, physicochemical and genetic diversity of existing acid lime, a field and lab experiment were conducted during 2008-2011 A. D. at different agro ecological domains in eastern part of Nepal. A survey was conducted at three agro-ecological domains viz., (i) high hills (above 1200 masl) (ii) mid hills (600-1200 masl) and (iii) Terai (below 600 masl) in the eastern part of Nepal. Out of 2856 bearing trees, 62 were selected randomly and tagged for the entire study. Variation in the phenotypic characteristics was found among the 62 landraces. On the basis of phenotypic characters, highly positive correlation was found in trunk diameter and canopy volume with altitude range. Diversity of fruit quality in 62 bearing trees from different ecological domains was also assessed. A total of 620 fruit samples were collected in the main production season of the year 2010 and 2011 A. D., from 62 selected trees of three agro-ecological domains. Elite landraces were selected on the basis of scoring fruit characters. High variation of vitamin C was observed between the terai (57.4 mg) and high hill (72.5 mg) samples. Similarly, amount of juice varied from 36.8% to 44.1% in mid hill and terai respectively. In this study, negative correlation was found in fruit weight, fruit diameter and juice percent whereas positive correlation was found in pulp, peel, vitamin C, Total Soluble Solid (TSS) and Titratable Acidity (TA) with altitude range. The total landraces were separated in five major cluster groups. The variability distance of fruit characters in the cluster analysis was the highest in cluster group V (11.82%) and the lowest in cluster group IV (3.83%). Polymerase Chain Reaction (PCR) based on Microsatellite Markers or Simple Sequence Repeat (SSRs) Markers were used to access genetic diversity within the acid lime landraces. Twelve SSR primer pairs were used to determine the genetic diversity of 62 acid lime landraces. The highest number of alleles (32) was amplified by the SSR primer pairs in terai landraces, followed by 31 alleles in the high hills and 30 alleles in the mid hills. The polymorphic information content (PIC value) was higher in terai (0.52) as compared to mid and high hills (0.50). The genetic similarity level among the acid lime landraces was 0.54 in terai, 0.68 in mid hills and 0.69 in high hills. The results showed that, high genetic diversity of acid lime landraces was found in the terai as compared to mid and high hills of Nepal. SSR markers were found highly polymorphic and more informative as compared to other marker systems for the assessment of genetic diversity. Regarding the position of fruits in the tree canopy, the highest vitamin C (79.6mg) content was observed in the fruits harvested from the south side of the tree canopy in the high hills and the lowest (62.8mg) was in the centre of the canopy, but in terai regions, the highest vitamin C (58.7mg) was found in the fruits positioned at the northern side of the canopy and the lowest was (41.8mg) in centre of the canopy. Similarly, the highest amount of juice (43.9%) was observed in the fruits at southern side of the canopy and the lowest (36.6%)

was in centre, in the high hills. In high hills, the highest amount of TSS (8.2° Brix) and TA (7.2%) was found in the fruits received from the southern part of the canopy and the lowest TSS (7.3° Brix) and TA (7.0%) was observed in centre, but in terai the highest TSS (8.3 Brix) and TA (7.4%) was observed in northern side and the lowest TSS (7.3 Brix) and TA (6.7%) was in centre of the canopy. Based on the score of fruit characters, a total four landraces were found superior and selected for conservation, breeding and variety development purpose. The identified landraces are LD-23 and LT-17 from the higher hills, LD-49 from the mid hills and LM-44 from the terai region.

शोध-सार

नाम : रामलाल श्रेष्ठ
सत्रान्त तथा भर्ना मिति: दोस्रो २०६५
मुख्य विषय : बागवानी विज्ञान
मुख्य सल्लाहकार : प्रा.डा. दुर्गादत्त ढकाल

परिचयपत्र नं: आर-२००८-एच. आर.टी.वी.०१ पी
उपाधि : विद्यावारिधि
विभाग : बागवानी

कागती नेपालको एक महत्वपूर्ण फलफूलबाली हो र यसको खेती विभिन्न हावपानी तथा धरातलीय उचाईमा गरिन्छ। तर पनि हालसम्म यसको उत्पादनमा नेपाल आत्मानिर्भर हुनसकेको छैन र आन्तरिक माग पूरा गर्न बर्षेनी बाहिरी देश बाट ताजा कागतीको फल आयात गर्नु परिरहेको छ। यो परसेचित बाली भएकोले र विभिन्न रोगको कारणले गर्दा प्रतेक वर्ष वंशानुगत र उत्पादन तथा गुणस्तरमा हास हुँदै गइरहेको छ। त्यसैले यसको बाहिरी, आन्तरिक तथा वंशानुगत गुणहरूको अध्ययन नै जातीय शुद्धिकरण तथा सम्बर्धनको मूल आधार भएकोले ई. सं. २००८ देखि २०११ मा पूर्वी नेपालको तराई देखि उच्चपहाडी क्षेत्रमा कृषकहरूको बगैँचा र प्रयोगशालाको परिक्षणबाट असल र गुणस्तरीय प्रजाति छनौट गर्ने उद्देश्यले कागती बालीमा अनुसन्धानकार्य गरिएको थियो। जसअनुसार तीनवटा भौगोलीक क्षेत्रहरू (क) उच्च पहाडी क्षेत्र (१,२०० मीटरभन्दा माथिल्लो भाग) (ख) मध्य पहाडी क्षेत्र (६०० देखि १,२०० मीटर सम्मको भाग) र (ग) तराई क्षेत्र (६०० मीटरभन्दा तल्लो भाग) मा सर्भे गरिएको थियो। त्यस क्षेत्रमा रहेका २,८५६ कागतीका रुखहरूमध्ये ६२ वटा रुखहरू छनौट गरी बोटको, फलहरूको बाहिरी, आन्तरिक तथा तिनीहरूको वंशानुगत गुणहरूको अध्ययन गरियो। छनौट भएका ६२ वटा रुखहरू तथा फलहरूको गुणस्तरमा पनि उचाई अनुसार भिन्नता पाईयो। रुखको बाहिरी आकारको अध्ययन गर्दा काण्डको व्यास, रुखको फैलावट र आयतन धरातलीय उचाईसँग उच्चतम सम्बन्ध रहेको पाइयो। छानिएका रुखहरूका फलको बाहिरी तथा आन्तरिक गुणस्तरको अध्ययन गरिएको थियो। तीनवटा भौगोलिक क्षेत्रबाट ई. सं. २०१० र २०११ सालको मुख्य उत्पादन मौसममा जम्मा ६२० वटा फल संकलन गरी विश्लेषण गरिएको थियो। विश्लेषणको नतीजाअनुसार भिटामिन 'सी' को मात्रा उच्च पहाडका फलहरूमा ७२.५ मिलीग्राम र तराईका फलहरूमा ५२.४ मिलीग्राम रहेको पाइयो। त्यसैगरी उच्चपहाड र मध्य पहाडको दाँजोमा तराईका प्रजातिहरूमा रसको मात्रामा ४४.१ प्रतिशतले बढी रहेको पाईयो। तर अम्लीयपनको मात्रा र मिटामिन 'सी' को मात्रा तराईका प्रजातिमा भने कम भएको पाईयो। फलको गुणअनुसार समूहगत विश्लेषण गर्दा सम्पूर्ण प्रजातिहरू मुख्य ५ समूहमा विभाजित भए। सबैभन्दा बढी समूहगत समानता ११.८२ प्रतिशत पाँचौ समूहमा र सबैभन्दा कम ३.८३ प्रतिशत चौथो समूहमा भएको पाइयो। वंशानुगत विविधताको अध्ययन गर्न कागतीको डी.एन.ए. छुट्याएर १२ जोर एस.एस. आर. प्राइमरको प्रयोग गरी अध्ययन भएको थियो, जसअनुसार सबैभन्दा धेरै एलील् ३२ वटा तराईको प्रजातिमा पाईएको थियो। त्यसै गरी ३१ वटा एलील् उच्च पहाड र ३० वटा एलील् मध्य पहाडको प्रजातिमा पाईएको थियो। बहुरूपी सूचक मात्रा (पी.आई.सी.) पहाड र उच्च पहाडको (०.५०) दाँजोमा तराईका प्रजातिहरूमा (०.५२) बढी पाईएको थियो। वंशानुगत गुणहरूको समानता दूरी तराईका प्रजातिमा ०.५४, मध्य पहाडका प्रजातिमा ०.६८ र उच्च पहाडको प्रजातिमा ०.६९ रहेको पाईयो। विश्लेषण नतीजाअनुसार वंशानुगत गुणहरूको विविधता उच्च पहाड र मध्य पहाडका प्रजातिहरूमा भन्दा तराईका प्रजातिमा बढी भएको पाईयो। एउटै रुखको विभिन्न भागमा फलेका फलहरूको गुणस्तरको छुट्टाछुट्टै अध्ययन गर्दा भौगोलिक क्षेत्रअनुसार भिन्नता पाइयो। मध्य तथा उच्च पहाडी क्षेत्रका रुखहरूमा दक्षिणतर्फ फलेको फलमा भिटामिन 'सी' को मात्रा सबैभन्दा बढी ५८.७ मिलीग्राम र रुखको बीच भागमा फलेको फलबाट सबैभन्दा कम ४१.८ मिलीग्राम पाईयो। त्यसैगरी रुखको दक्षिण भागमा फलेका फलहरूमा उच्च मात्रामा रसको मात्रा ४३.१ प्रतिशत, कूल घुलनशील पदार्थ ८.२ प्रतिशत र अम्लीय पदार्थ ७.३ प्रतिशत रहेको पाईयो। तर तराईमा भने रुखको उत्तरी भागमा फलेका फलहरूमा रसको मात्रा, घुलनशील पदार्थ र अम्लीय पदार्थ उच्च मात्रामा रहेको पाईयो। फलको गुणस्तर विश्लेषणको आधारमा विभिन्न भौगोलिक क्षेत्रबाट चार वटा असल प्रजातिका कागतीका बोटहरू, क्रमशः एल.डी.-२३ र एल.टी.-१७ उच्च पहाडी क्षेत्रबाट, एल.डी.-४९ मध्य पहाडी क्षेत्रबाट र एल.एम. ४४ तराई क्षेत्रबाट जातीय सुधार तथा सम्बर्धनको लागि पहिचान गरियो।