

ENHANCING PRODUCTIVITY AND QUALITY OF FRENCH BEAN (*PHASEOLUS VULGARIS L.*) THROUGH VARIETAL SELECTION AND IMPROVED CROP MANAGEMENT PRACTICES

ABSTRACT

Name: Yama Raj Pandey

Id. No.: R-2009-HRT-B-02 P

Semester and Year of Admission: First, 2009

Degree: Ph.D.

Major: Horticulture

Department: Horticulture

Major Advisor: Prof. Durga Mani Gautam, Ph.D.

Studies were carried out to (i) study variability and evaluate genotypes, to find out (ii) the effect of sowing date and genotype, (iii) the effect of plant density and nitrogen level, (iv) the combine effect of nitrogen and phosphorus, and (v) the effect of organic manures and bio-fertilizers for yield and yield contributing characters in French bean in the mid-hills of Nepal. Twenty exotic and indigenous French bean genotypes were evaluated to assess the agro-morphological variability and post harvest shelf life during summer season of 2010. Varietal evaluation was conducted both during summer and autumn seasons while other experiments were conducted only during autumn of the year 2010 and 2011. Field experiments were conducted at the Agriculture Research Station, Malepatan, Pokhara (848m), and post harvest studies in the lab of Regional Agricultural Research Station, Lumle (Temperature 23.2^o to 27.3^oC and RH 76 to 81%). The objectives of the study were to study variability and morpho-horticultural characters of the genotypes, to find appropriate sowing date, appropriate plant spacing, nutrient requirement and the effect of organic manures and bio-fertilizers on yield. The results showed that the variability was higher in adaptation, vegetative growth, floral and pod characteristics. The variations were observed in plant survivability, number of branches, nodes and flower buds, plant height, color of leaf, flower, pod and seed, pod beak orientation, pod curvature and appearance. Among 20 genotypes, 11 were pole and 9 were bush type. The highest fresh pod yield among the pole beans was recorded in Four Season (30.3 t/ha), Makwanpur Local (28.0 t/ha) and Trishuli Simi (27.4 t/ha). Among bush beans, the highest fresh pod yield was recorded in Arka Suvidha (17.4 t/ha), Arka Komal (15.5 t/ha) and White Pearl Bean (14.0 t/ha). In general, pole beans had higher yield and better shelf-life; however, had slightly lower protein and high fiber content. The mean weight loss in pole beans at 9 days of storage was 50.29% and it was 75.34% in bush type. Four Seasons, Trishuli Simi and Samjhana among pole type and Arka Komal and Arka Suvidha among bush type had better shelf life. The result revealed that Four Seasons, Makwanpur Local and Trishuli Simi (pole type) and Arka Suvidha, Arka Komal and S-9 (bush type) can successfully be grown in the western mid hills of Nepal during both summer and autumn seasons. The mean yield was relatively higher during autumn season than in summer. These genotypes showed high potentiality for fresh pod production, quality pods, better post harvest shelf life, and tolerance to other biotic and abiotic stresses. Three genotypes of pole type (Four Seasons, Makwanpur Local and Trishuli Simi) and bush type (Arka Suvidha, Arka Komal and Mallika) were evaluated separately in three sowing dates (August 16, August 31 and September 15). Sowing date had significant effect on fresh pod yield and yield attributing characters. Vegetative and reproductive values were recorded highest in 16th August sowing. Four Seasons (pole type) and Arka Suvidha (bush type) sown on 16th August produced the highest fresh pod yield with an average of 35.4 and 13.1 t/ha, respectively. Three plant spacing 75x45 cm, 75x30 cm and 75x15 cm for Four

seasons (pole type) and 60x30 cm, 60x20 cm and 60x10 cm for Arka subidha (bush type) with three levels of nitrogen i.e., 40, 80 and 120 kg/ha were evaluated to find out the effect of nitrogen in different spacing. Plant spacing and nitrogen level influenced the pod yield and yield attributing characters. In high density planting, plant spaced 75x30 cm with 80 kg N/ha and 60x10 cm with 120 kg N/ha for pole and bush bean produced the highest fresh pod yield of 30.7 and 13.7 t/ha, respectively. In normal planting, 75x45 cm and 60x30 cm in pole and bush bean, the highest fresh pod yield 28.1 and 17.8 t/ha was obtained with the application of 60 and 80 kg/N with 40 kg P/ha, respectively for pole and bush beans. Four organic manures, cattle manure, vermin-compost, improved bokashi and poultry manure with bio-fertilizers viz. effective microorganism (EM) and *Rhizobium* were evaluated to find out the effect on bean yield. All manures were analyzed for nutrient content and applied equal to 40 kg nitrogen per hectare. The result showed significant variations in different growth parameters and fresh pod yield. The vegetative and reproductive values were highest in poultry manure application in addition with bio-fertilizer (either EM or *Rhizobium*). Application of poultry manure in addition with EM produced the highest fresh pod yield 24.6 and 13.6 t/ha in pole bean and bush bean, respectively.

शोधसार

नाम : यम राज पाण्डे
शत्र तथा भर्ना भएको वर्ष : प्रथम, २०६७
मुख्य विषय : बागवानी (तरकारी) विज्ञान
मुख्य सल्लाहाकार : प्रा. डा. दुर्गामणि गौतम

परिचय पत्र नं : आर-२००९-एचआरटी-बी-०२पी
उपाधि : विद्यावारिधि
विभाग : बागवानी विज्ञान

नेपालको मध्य पहाडी क्षेत्रमा सिमीको उत्पादन र उत्पादन सूचक चरित्रको लागि (क) जातीय भिन्नताको अध्ययन र मुल्याङ्कन, तथा (ख) जात र लगाउने मितिको असर (ग) लगाउने दुरी वा बोटको घनत्व र नाइट्रोजन दरको असर (घ) नाइट्रोजन र फस्फोरसको संयुक्त असर र (ङ) प्रांगारिक र जैविक मलको असर बारे अध्ययनहरू संचालन गरिएका थिए । सिमीका विभिन्न स्वदेशी तथा विदेशी २० जातहरू संकलन गरी वालीको आकृतिक भिन्नता र वाली टिपे पछि भण्डारण क्षमताको मुल्याङ्कन २०६७ सालको गृष्म ऋतुमा गरिएको थियो । जातीय मुल्याङ्कन दुवै गृष्म र शरद ऋतुमा र अन्य सबै बारीमा गरिने परिक्षणहरू २०६७ र २०६८ को शरद ऋतुमा मात्र कृषि अनुसन्धान केन्द्र, मालेपाटन, पोखरा (८४८ मीटर) मा र वाली टिपे पछि भण्डारण क्षमताको मुल्याङ्कन क्षेत्रीय कृषि अनुसन्धान केन्द्र, लुम्लेमा (तापक्रम २३.२° देखि २७.३° से. र सापेक्षिक आद्रता ७६देखि ८१%) संचालन गरिएका थिए । जातीय भिन्नता र आकृतिक चरित्र सम्बन्धि अध्ययन, उपयुक्त वाली लगाउने मिति, उपयुक्त दुरी वा घनत्व, खाद्यतत्वको आवश्यक मात्रा र प्रांगारिक तथा जैविक मलको उत्पादनमा असर पत्ता लगाउनु यस अध्ययनका उद्देश्यहरू थिए । अध्ययनको नतिजा अनुसार जातहरूमा अनुकूलन, बृद्धिशील, पुष्पीय र कोशाका चरित्रहरूमा उल्लेख्य मात्रामा भिन्नता देखिएको थियो । विभिन्न जातका बोटहरूको बाँच्ने क्षमता, हाँगा, डाँठ र कोपिलाहरूको संख्या, बोटको उचाई, पात, फूल, कोशा र दानाको रङ्ग, कोशाको टुप्पोको आकार, बक्ता र रुपमा भिन्नता देखिएको थियो । सिमीलाई दुई समुहमा लहरा जाने लहरे सिमी र लहरा नजाने भ्राङ्गे सिमीमा बाँडिएको थियो । वीस जातहरू मध्ये एघार वटा लहरे सिमी र नौ वटा भ्राङ्गे सिमी थिए । लहरे सिमीका जातहरू मध्ये चौमासे (३०.३ टन/हेक्टर), मकवानपुर स्थानीय (२८.० टन/हेक्टर) र त्रिशुली सिमी (२७.४ टन/हेक्टर) मा सबैभन्दा बढी उत्पादन भएको पाइयो । भ्राङ्गे सिमीहरू मध्ये अर्का सुबिधा (१७.४ टन/हेक्टर), अर्का कोमल (१५.५ टन/हेक्टर) र हवाईट पर्ल वीन (१४.० टन/हेक्टर) मा सबैभन्दा बढी उत्पादन भएको पाइयो । तुलनात्मक रुपमा भ्राङ्गे सिमीमा भन्दा लहरे सिमीमा कोशाको उत्पादन र भण्डारण क्षमता बढी पाइयो तर प्रोटीन अलि कम र रेशाको मात्रा बढी भएको पाइयो । भण्डारण गरेको ९ दिन पछि लहरे सिमीमा ५०.२९% र भ्राङ्गे सिमीमा ७५.३४% औसत तौल घटेको पाइयो । लहरे सिमी मध्ये चौमासे, त्रिशुली सिमी, सम्भन्ना र भ्राङ्गे सिमी मध्ये अर्का सुबिधा, अर्का कोमलमा राम्रो भण्डारण क्षमता भएको पाइयो । नेपालको पश्चिम मध्य पहाडी क्षेत्रमा चौमासे, मकवानपुर स्थानीय र त्रिशुली सिमी (लहरे सिमी) र अर्का सुबिधा, अर्का कोमल र एस्-९ (भ्राङ्गे सिमी) दुवै गृष्म र

शरद ऋतुमा सफलतापूर्वक खेती गर्न सकिने अध्ययनको नतीजाले देखाएको छ । तुलनात्मक रूपमा गृष्ममा भन्दा शरद ऋतुमा औसत उत्पादन बढी पाईएको छ । यी जातहरूले ताजा कोशा उत्पादनको उच्च सम्भावना, कोशाको राम्रो गुणावस्था, वाली टिपे पछिको राम्रो भण्डारण क्षमता र अन्य जीवीय तथा अजीवीय चाप सहन सक्ने क्षमता देखाएका छन् । तीनवटा लहरे सिमीका जातहरू (चौमासे, मकवानपुर स्थानीय, त्रिशुली सिमी) र तीनवटा भाङ्गे सिमीका जातहरू (अर्का सुबिधा, अर्का कोमल र मल्लिका) लाई अलग अलग तीन मिति ३२ श्रावण, १५ र ३० भाद्र मा लगाएर मुल्याङ्कन गरिएको थियो । लगाउने मितिले सिमीको उत्पादन र उत्पादन सूचक चरित्रमा उल्लेखनीय असर पारेको देखियो । श्रावण ३२ मा लगाउदा सबै भन्दा बढी बृद्धिशील र प्रजननीय मान्यता भएको पाईयो । लहरे सिमीको चौमासे र भाङ्गे सिमीको अर्का सुबिधा जातहरूले ३२ श्रावणमा लगाउदा सबैभन्दा बढी क्रमशः ३५.४ र १३.१ टन/हेक्टर उत्पादन दिएका थिए । सिमीमा बोटको दुरी वा घनत्व र नाइट्रोजन मात्राको असर बारे लहरे सिमीमा तीन ७५X४५ से.मी., ७५X३० से.मी. र ७५X१५ से.मी. र भाङ्गे सिमीमा तीन ६०X३० से.मी., ६०X२० से.मी. र ६०X१० से.मी. को दुरीमा सिमी लगाई दुबै थरी सिमीमा विभिन्न तीन नाइट्रोजन को मात्रा ४०, ८० र १२० के.जी./हेक्टर प्रयोग गरी मुल्याङ्कन गरिएको थियो । लगाउने दुरी र नाइट्रोजनको मात्राले कोशाको उत्पादन र उत्पादन सूचक चरित्रमा असर पारेको देखियो । बढी घनत्वमा सिमी लगाउदा, लहरे सिमीको लागि ७५X३० से.मी. को दुरी र नाइट्रोजन ८० के.जी./हेक्टर र भाङ्गे सिमीको लागि ६०X१० से.मी. को दुरी र नाइट्रोजन १२० के.जी./हेक्टर प्रयोग गर्दा सबैभन्दा बढी क्रमशः ३०.७ र १३.७ टन/हेक्टर उत्पादन भएको थियो । साधारण अवस्थामा लगाउदा, लहरे सिमीको लागि ७५X४५ से.मी. को दुरी र नाइट्रोजन ६० के.जी./हेक्टर र भाङ्गे सिमीको लागि ६०X३० से.मी. को दुरी र नाइट्रोजन ८० के.जी./हेक्टर का साथै दुबैमा फस्फोरस ४० के.जी./हेक्टर प्रयोग गर्दा सबैभन्दा बढी क्रमशः २८.१ र १७.८ टन/हेक्टर उत्पादन भएको थियो । चार प्रकारका प्राङ्गारिक मलहरू जस्तै गोबर मल, गड्यौले मल, सुधारिएको बोकासी मल र कुखुराको सुली र जैविक मल जस्तै प्रभावकारी शुष्म जिवाणु (ई.एम्.) र राईजोवियमको सिमीको उत्पादनमा असर बारे अध्ययन गरिएको थियो । यी सबै प्राङ्गारिक मल खाद्यतत्वको मात्राको लागि विश्लेषण गरी ४० के.जी.नाइट्रोजन/हेक्टर बराबर प्रयोग गरिएको थियो । अध्ययनको नतीजाले ताजा कोशा उत्पादन र विभिन्न बृद्धि सूचकमा उल्लेखनीय भिन्नता देखाएको थियो । कुखुराको सुली संगै जैविक मल (राईजोवियम वा प्रभावकारी शुष्म जिवाणु) प्रयोग गर्दा सबै भन्दा बढी बृद्धिशील र प्रजननीय मान्यता भएको पाईयो । कुखुराको सुली को साथै प्रभावकारी शुष्म जिवाणु प्रयोग गर्दा लहरे र भाङ्गे सिमीमा सबैभन्दा बढी उत्पादन क्रमशः २४.६ र १३.६ टन/हेक्टर भएको थियो ।