

पपीता की विषाणु जनित बीमारियों का पादप उत्पादों द्वारा प्रबंधन

श्याम सिंह, एल पी अवस्थी एवं प्रदीप कुमार

पादप रोग विज्ञान विभाग

नरेन्द्र देव कृषि एवं प्रौद्योगिक विश्वविद्यालय, कुमारगंज, फैजाबाद - 224 226 (उ.प्र.)

सारांश : आचार्य नरेन्द्र देव कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, कुमारगंज, फैजाबाद के उद्यान प्रक्षेत्र में पपीता के विषाणु जनित रोगों के नियंत्रण के लिए कुछ पादप उत्पादों के प्रभाव का अध्ययन किया गया। इन पादप उत्पादों में नीम की पत्तियों का सत पुनर्नवा की जड़ का सत एवं क्लोरोडेण्ड्रॉन एक्ज्यूलियेटम की पत्तियों के सत शामिल थे। प्रयोग को रेन्डोमाइज्ड ब्लॉक डिज़ाइन में लगाया गया। परिणाम से ज्ञात हुआ कि इन पादप उत्पादों के प्रयोग से पपीते में लगने वाले रोगों पर नियंत्रण हो जाता है और पौधों की पर्याप्त मात्रा में वृद्धि होती है और परिणामस्वरूप फल उत्पादन अधिक होता है।

Management of Viral diseases of Papaya through some plant products

Shyam Singh, L P Awasthi & Pradeep Kumar

Department of Plant Pathology

N D University of Agriculture & Technology

Kumarganj, Faizabad - 224 226 (UP)

Abstract

A field experiment was conducted during 2004-05 and 2005-06 at horticultural farm of N D University of Agriculture & Technology to study the effect of some plant products, i.e. extract of Neem leaves, extract of Punarnava root and extract of *Clerodendron aculeatum* to control some viral diseases of Papaya. This experiment was laid down in Randomized Block Design. Results revealed that these plant products controlled the viral diseases of Papaya, consequently plant growth and fruit production of the crop increased.

प्रस्तावना

पपीता (कैरिका पपाया) केरिकेसी कुल का एक सदस्य है। फल वृक्षों में इसका प्रमुख स्थान है। यह विश्व के सभी कटिबंधीय एवं उष्णकटिबंधीय देशों में उगाया जाता है। ब्राजील के बाद उत्पादन में भारत का दूसरा स्थान है। भारत में पके हुए फलों का 1.5 मिलियन मीट्रिक टन उत्पादन प्रतिवर्ष होता है। यह भारत के विभिन्न प्रदेशों-जैसे मध्यप्रदेश, तमिलनाडु, महाराष्ट्र, बिहार एवं उड़ीसा में बहुतायत में उगाया जाता है। यद्यपि पिछले कई वर्षों में इसकी खेती के कुल क्षेत्रफल में बढ़ोतरी हुई है, फिर भी इसकी खेती विषाणु जनित रोगों द्वारा बुरी तरह प्रभावित हुई है। भारत में पपीता पर्ण कुंचन रोग को सबसे पहले कोयम्बटूर में वर्णित किया गया है¹। जबकि वलय-लक्ष्य रोग (रिंग स्पॉट) का सबसे पहले मुम्बई में वर्णन किया गया। उपरोक्त विषाणु जनित रोगों में वलय-लक्ष्य रोग एवं पर्ण कुंचन रोगों का प्रमुख स्थान

है, जो फल की उपज एवं गुणवत्ता को काफी हानि पहुंचाते हैं। इन बीमारियों को आसानी से नियंत्रित नहीं किया जा सकता परन्तु कुछ वानस्पतिक उत्पादों द्वारा इनको काफी हद तक कम किया जा सकता है। ये वानस्पतिक उत्पाद विभिन्न पौधों से प्राप्त किये जाते हैं जो पौधों के विषाणु जनित रोगों को नियंत्रित करने में सहायक होते हैं^{1,2,14}।

सामग्री एवं विधि

यह प्रयोग नरेन्द्र देव कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, कुमारगंज फैजाबाद के उद्यान प्रक्षेत्र पर किया गया। पपीता के तैयार पौधों को 60 × 60 × 60 cm आकार के गड्ढों में 5.4 × 5.4 m क्षेत्र में तथा 1.8 × 1.8 m दूरी पर जुलाई के महीने में 2004-05 और 2005-06 में अनुसंधान के लिए लगाया गया। इस प्रयोग को यादृच्छिक क्षेत्र परिकल्पना के अनुरूप किया गया जिसमें छः स्तर के तीन पादप उत्पादों

को (जैसे नीम की पत्ती का सत्, पुनर्नवा की जड़ का सत् और क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वूलियेटम के पत्ती का सत्) तीन लाइन विषाणु से संक्रमित पपीता के पौधों में प्रयोग किया गया। पुनर्नवा के पौधे की जड़ को खेत से उखाड़कर साफ पानी से धोकर छोटे-छोटे टुकड़ों में काटकर बन्द कमरों में छायादार जगह पर रखकर सुखा लिया गया। सूखने के बाद जड़ को पीसकर पाउडर के रूप में कम तापक्रम पर रख लिया एवं साफ पानी में जड़ द्वारा तैयार पाउडर का घोल (1g, 10mL) तैयार कर लेते हैं और इसी प्रकार नीम, क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वूलियेटम की हरी पत्ती का घोल बनाकर दो परत वाले महीन कपड़े से छान लिया। इस एक समान घोल को 3000 चक्कर प्रति मिनट की दर से 15 मिनट तक हिलाया। इसके बाद इसे 10% पानी में मिलाकर प्रायोगिक क्षेत्र में छिड़काव किया। प्रथम छिड़काव नर्सरी के स्थानापन के समय किया गया और दूसरा छिड़काव 15 दिन के अंतराल पर उसी समान घोल की दर से किया। बिना उपचार वाली क्यारी में केवल पानी से छिड़काव किया। बीमारी की गहनता, पौधे की उंचाई तथा फल के उत्पादन का निरीक्षण करके आंकड़े एकत्र किये गये।

परिणाम

प्रयोग के परिणामों में सभी पौध-उत्पाद वलय-लक्ष्य और पर्ण कुंचन बीमारियों की रोकथाम के लिए महत्वपूर्ण पाये गये। वर्ष 2004-05 एवं 2005-06 के आधार पर कहा जा सकता है कि बीमारी को घटाने में एवं सार्थक रूप से पौधों की उंचाई एवं फल उत्पादन को बढ़ाने में क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वूलियेटम की पत्तियों के सत् के बारह छिड़कावों से अच्छे परिणाम प्राप्त हुए जिससे, 36.83 और 33.63% वलय-लक्ष्य बीमारियों की गहनता के साथ-साथ 60.50 और 62.25% वलय-लक्ष्य और 55.25 और 56.75% पर्ण कुंचन बीमारियों का घटाव प्रदर्शित होती है और 9.40 और 8.37% पर्ण कुंचन बीमारियों की गहनता प्रदर्शित हुई है। अधिकतम पादप उंचाई (155.00 और 156.70 cm) क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वूलियेटम की पत्ती के सत् के 12 छिड़काव करने पर प्राप्त की गई इसके बाद 10 छिड़काव पुनर्नवा की जड़ के सत् (147.10, 148 cm) से, 8 छिड़काव पुनर्नवा के सत् (143.50, 144.30 cm) से, 6 छिड़काव क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वूलियेटम के सत् (140.70 cm) से, 8 छिड़काव नीम की पत्ती के सत् (137.20, 139.00 cm) से, 4 छिड़काव क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वूलियेटम के सत् (132.20, 134.00 cm) से, 2 छिड़काव का क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वूलियेटम (132.20, 133.50cm), 2 छिड़काव पुनर्नवा (131.30, 132.80 cm), और 2 छिड़काव नीम के सत् (130.80, 132.20cm), क्रमशः सन् 2004-05 एवं 2005-06 में करने पर प्राप्त हुई जबकि बिना सत् छिड़काव वाली क्यारी में न्यूनतम (129.9, 130.80 cm) पौधे की उंचाई प्राप्त हुई। क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वूलियेटम की पत्ती के सत् के बारह छिड़काव करने से सबसे अधिक फल उत्पादन (22.14, 24.36 kg/ पौधा), प्राप्त हुआ। तदोपरांत 10 छिड़काव क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वूलियेटम

का सत् (19.25, 21.55 kg/पौधा), 10 छिड़काव पुनर्नवा का सत् (17.43, 18.95 kg/पौधा), 12 छिड़काव नीम का सत् (16.23, 18.00 kg/पौधा), 8 छिड़काव पुनर्नवा का सत् (15.40, 16.65 kg/ पौधा), 6 छिड़काव क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वूलियेटम का सत् (15.20, 16.85 kg/प्रति पौधा), 10 छिड़काव नीम का सत् (14.86, 16.56 kg/पौधा), 6 छिड़काव पुनर्नवा का सत् (13.20, 14.45 kg/पौधा), 8 छिड़काव नीम का सत् (13.18, 14.25 kg/पौधा), 4 छिड़काव क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वूलियेटम का सत् (12.85, 14.27 kg/पौधा), 6 छिड़काव नीम का सत् (12.30, 13.78 kg/पौधा), 4 छिड़काव पुनर्नवा का सत् (12.00, 13.15 kg/पौधा), 4 छिड़काव नीम का सत् (11.48, 12.95 kg/पौधा), 2 छिड़काव क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वूलियेटम का सत् (11.23, 12.65kg/ पौधा), और 2 छिड़काव नीम का सत् (11.00, 12.15 kg/पौधा), बिना छिड़काव वाले पौधों में फल का उत्पादन अत्यंत कम (10.58 11.25 kg/पौधा) था (सारणी 1-4)।

व्याख्या

नीम, पुनर्नवा तथा क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वूलियेटम के सत् में बीमारियों की रोकथाम की क्षमता हो सकती है क्योंकि इन पौधों में बीमारी विरोधी तत्व पाये जाते हैं। कुछ शोधों से ज्ञात हुआ है कि नीम द्वारा पपीता वलय-लक्ष्य विषाणु का संक्रमण रुक जाता है। इसके अलावा कुछ शोधकर्ताओं ने बताया कि नीम के प्रयोग से धान के टुंगरू विषाणु पर नियंत्रण होता है⁹।

विषाणु से संक्रमित मूंग एवं उर्द की पत्तियों का शिराविन्यास क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वूलियेटम की पत्ती के सत् एवं पुनर्नवा की जड़ के सत् के प्रयोग से नियंत्रित हुआ था¹¹⁻¹⁶।

पुनर्नवा बहुत से अति संवेदनशील या दैहिक पोषक में प्रबल दैहिक प्रतिरोधकता का विकास करता है⁴। यह अनुमान लगाया गया है कि पुनर्नवा की जड़ तथा क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वूलियेटम की पत्ती में बीमारी रोकने की क्षमता होती है। यदि ये सत् विषाणु के प्रवेश से पहले प्रयोग किये जाएं तो ये विषाणु रोकथाम वाले तत्वों का निर्माण करते हैं³। विषाणुओं की रोकथाम की गतिविधि जो कि पोषक की कार्यिकी को परिवर्तित करती है वह विषाणु के फैलने में कोशिका का सहयोग नहीं करती है¹⁵। यह वाहक को भगाने एवं पौधों को उनके न खाने योग्य बनाता है³। क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वूलियेटम की पत्ती का सत् एवं उसका सूखा पाउडर मिट्टी में मिला देने पर मूंग की जड़ों में गांठों की संख्या एवं उसका उत्पादन दो गुना बढ़ जाता है साथ में 50% पीत पर्ण कुंचन विषाणु की गहनता भी घट जाती है^{3,14}।

जब क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वूलियेटम की पत्ती के सत् का छिड़काव करते हैं एवं साथ में सूखी पत्ती का पाउडर मिट्टी में मिलाते हैं तो मूंग के पीले पर्ण कुंचन विषाणु का संक्रमण घट जाता है¹³। पादप उत्पादों में व्यापारिक स्तर तक उर्द व मूंग की पीत पर्ण कुंचन बीमारी को हटाने वाला संभावित तत्व पाया जाता है। इन पौधों में विषाणु विरोधी तत्व

सारणी 1— पौधों द्वारा उत्पादित सत् की मान्यता प्राप्त मात्रा का पपीता के बलय लक्ष्य रोग पर प्रभाव

उपचार	2004-05		2005-06	
	बीमारी का विस्तार (%)	घटाव (%)	बीमारी का विस्तार (%)	घटाव (%)
टी 1 = दो छिड़काव नीम का	90.45	3.00	86.32	3.15
टी 2 = दो छिड़काव पुनर्नवा का	88.98	4.58	84.73	4.88
टी 3 = दो छिड़काव क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वुलियेटम का	87.47	6.20	83.27	6.52
टी 4 = चार छिड़काव नीम का	85.76	8.00	81.05	9.01
टी 5 = चार छिड़काव पुनर्नवा का	82.68	11.33	77.92	12.53
टी 6 = चार छिड़काव क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वुलियेटम का	79.96	14.25	75.06	15.73
टी 7 = छः छिड़काव नीम का	77.13	17.29	72.50	18.61
टी 8 = छः छिड़काव पुनर्नवा का	74.59	19.90	70.19	21.21
टी 9 = छः छिड़काव क्य का	71.66	23.15	66.96	24.83
टी 10 = आठ छिड़काव नीम का	68.07	27.00	64.00	28.15
टी 11 = आठ छिड़काव पुनर्नवा का	63.17	32.26	58.94	33.83
टी 12 = आठ छिड़काव क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वुलियेटम का	58.75	37.00	55.13	38.11
टी 13 = दस छिड़काव नीम का	56.36	38.56	53.15	40.34
टी 14 = दस छिड़काव पुनर्नवा का	55.22	40.78	51.54	42.31
टी 15 = दस छिड़काव क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वुलियेटम का	51.33	44.95	47.83	46.31
टी 16 = बारह छिड़काव नीम का	50.22	46.15	46.42	42.89
टी 17 = बारह छिड़काव पुनर्नवा का	42.66	54.25	39.11	56.10
टी 18 = बारह छिड़काव क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वुलियेटम का	36.83	60.50	33.63	62.25
टी 19 = वाष्पीकृत जल	93.25	-	89.08	-

सारणी 2— पौधों द्वारा उत्पादित सत् की मान्यता प्राप्त मात्रा का पपीते के पर्ण कुंचन रोग पर प्रभाव

उपचार	2004-05		2005-06	
	बीमारी का विस्तार (%)	घटाव (%)	बीमारी का विस्तार (%)	घटाव (%)
टी 1 = दो छिड़काव नीम का	20.50	2.38	18.85	2.57
टी 2 = दो छिड़काव पुनर्नवा का	20.22	3.75	18.60	3.80
टी 3 = दो छिड़काव क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वुलियेटम का	19.92	5.15	18.27	5.57
टी 4 = चार छिड़काव नीम का	19.69	6.25	18.09	6.50
टी 5 = चार छिड़काव पुनर्नवा का	19.27	8.25	17.60	9.00
टी 6 = चार छिड़काव क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वुलियेटम का	18.57	11.56	16.48	12.23
टी 7 = छः छिड़काव नीम का	18.26	12.90	16.64	14.00
टी 8 = छः छिड़काव पुनर्नवा का	18.11	13.78	15.57	14.36
टी 9 = छः छिड़काव क्य का	16.81	19.95	15.37	20.56
टी 10 = आठ छिड़काव नीम का	16.38	22.00	14.90	23.00
टी 11 = आठ छिड़काव पुनर्नवा का	15.26	27.33	13.77	28.85
टी 12 = आठ छिड़काव क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वुलियेटम का	14.33	31.74	1.11	32.25
टी 13 = दस छिड़काव नीम का	14.16	32.56	12.77	34.00
टी 14 = दस छिड़काव पुनर्नवा का	13.65	35.00	12.30	36.43
टी 15 = दस छिड़काव क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वुलियेटम का	12.64	38.83	11.47	40.72
टी 16 = बारह छिड़काव नीम का	12.18	42.00	11.04	42.95
टी 17 = बारह छिड़काव पुनर्नवा का	10.32	50.85	9.43	51.25
टी 18 = बारह छिड़काव क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वुलियेटम का	8.40	55.25	8.37	56.75
टी 19 = वाष्पीकृत जल	21.00	-	19.35	-

सारणी 3 – पौधों द्वारा उत्पादित सत् की मान्यता प्राप्त मात्रा का पपीते के पौधे की ऊंचाई पर प्रभाव

उपचार	पौधे की ऊंचाई (cm)	
	2004-05	2005-06
टी 1 = दो छिड़काव नीम का	130.80	132.20
टी 2 = दो छिड़काव पुनर्नवा का	131.30	132.80
टी 3 = दो छिड़काव क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वुलियेटम का	132.00	133.50
टी 4 = चार छिड़काव नीम का	132.20	134.00
टी 5 = चार छिड़काव पुनर्नवा का	133.00	134.70
टी 6 = चार छिड़काव क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वुलियेटम का	135.40	134.00
टी 7 = छः छिड़काव नीम का	134.30	135.00
टी 8 = छः छिड़काव पुनर्नवा का	137.80	139.10
टी 9 = छः छिड़काव क्य का	140.70	142.70
टी 10 = आठ छिड़काव नीम का	137.20	139.00
टी 11 = आठ छिड़काव पुनर्नवा का	142.20	144.30
टी 12 = आठ छिड़काव क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वुलियेटम का	146.10	148.00
टी 13 = दस छिड़काव नीम का	140.50	142.30
टी 14 = दस छिड़काव पुनर्नवा का	146.70	148.40
टी 15 = दस छिड़काव क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वुलियेटम का	152.50	154.00
टी 16 = बारह छिड़काव नीम का	143.50	145.20
टी 17 = बारह छिड़काव पुनर्नवा का	149.30	151.00
टी 18 = बारह छिड़काव क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वुलियेटम का	155.00	156.70
टी 19 = वाष्पीकृत जल	129.10	130.80

सारणी 4— पौधों द्वारा उत्पादित सत् की मान्यता प्राप्त मात्रा का पपीते के पौधे की फल उपज पर प्रभाव

उपचार	फल उपज/पौधे (kg)	
	2004-05	2005-06
टी 1 = दो छिड़काव नीम का	11.0	12.15
टी 2 = दो छिड़काव पुनर्नवा का	11.23	12.65
टी 3 = दो छिड़काव क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वुलियेटम का	11.45	12.85
टी 4 = चार छिड़काव नीम का	11.68	13.00
टी 5 = चार छिड़काव पुनर्नवा का	12.00	13.15
टी 6 = चार छिड़काव क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वुलियेटम का	12.85	14.27
टी 7 = छः छिड़काव नीम का	12.30	13.78
टी 8 = छः छिड़काव पुनर्नवा का	13.20	14.45
टी 9 = छः छिड़काव क्य का	15.20	16.85
टी 10 = आठ छिड़काव नीम का	13.10	14.25
टी 11 = आठ छिड़काव पुनर्नवा का	15.40	16.65
टी 12 = आठ छिड़काव क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वुलियेटम का	17.25	18.95
टी 13 = दस छिड़काव नीम का	14.86	16.56
टी 14 = दस छिड़काव पुनर्नवा का	17.43	19.00
टी 15 = दस छिड़काव क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वुलियेटम का	19.45	21.85
टी 16 = बारह छिड़काव नीम का	16.23	18.00
टी 17 = बारह छिड़काव पुनर्नवा का	19.25	21.55
टी 18 = बारह छिड़काव क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्वुलियेटम का	22.14	24.36
टी 19 = वाष्पीकृत जल	10.58	11.25

भी उपस्थित होते हैं। दूसरे बहुत से पौधों में भी यह तत्व पाया जाता है जिससे कि ये आसानीपूर्वक पौधों की पत्तियों द्वारा अवशोषित होकर पौधों के अंदर सामान्य रूप से फैल जाता है और कुछ प्रोटीनों का विकास करता है जो कि वास्तव में विषाणु विरोधी होते हैं एवं पौधों की संक्रमण से सुरक्षा प्रदान करते हैं। इन सबके अतिरिक्त इन पौधों के रसायन का विषाणु विरोधी प्रभाव होता है। साथ ही ये अन्य रसायनों की अपेक्षाकृत लाभकारी भी होते हैं और आसानी से जैव विघटित हो जाते हैं। ये पत्तियों में कोई हानिकारक प्रभाव नहीं डालते एवं पौधों के लिए विष रहित होते हैं, आसानी से पौधों द्वारा अवशोषित हो जाते हैं एवं बहुत सस्ते होते हैं।

संदर्भ

1. अवस्थी एल पी, प्रोटेक्शन ऑफ क्रॉप अगेंस्ट थ्रो रूट एक्सट्रेक्ट ऑफ बोरहैविया डिफ्यूजा, *इंडियन फाइटोपैथ*, **54** (4) (2001) 504.
2. अवस्थी एल पी, चौधरी बी एवं वर्मा एच जे, प्रीवेन्शन ऑफ प्लांट वायरस डिज़ीसेस बाई बोरहैविया डिफ्यूजा, *इन्डिबिटर, इन्ट जर्नल ऑफ ट्राप प्लान्ट डिज़ीसेस*, **2** (2005) 41-44.
3. अवस्थी एल पी एवं रिजवी एस एम ए, इफेक्ट ऑफ बोरहैविया डिफ्यूजा ग्लाइकोप्रोटीन ऑन द ट्रांसमिशन ऑफ टोमेटो लीफ कर्ल वायरस बाई बेमिशिया टेबेसाई ऑन वेक्टर ओ, *प्लांट डिज़ीसेस*, एन डी यू ए एंड टी, कुमारगंज, फैजाबाद, नवंबर 11-13 (1999) 56.
4. अवस्थी एल पी, कल्यूज एस एवं वर्मा एच एन, कैरेक्टरिस्टिक्स ऑफ एनटीवायरल एजेंट इन्ड्यूस्ड बाई बोरहैविया डिफ्यूजा ग्लाइकोप्रोटीन इन होस्ट प्लांट्स, *इंडियन जर्नल वायरल*, **3** (1987) 156-169.
5. अवस्थी एल पी, कुमार पी एवं सिंह आर बी, इफेक्ट ऑफ बोरहैविया डिफ्यूजा इन्डिबिटर ऑन द इनफेक्शन एण्ड मल्टीप्लीकेशन ऑफ कुकुम्बर ग्रीन मॉटिल वायरस इन मुस्कमेलन प्लांट, *इण्डियन फाइटोपैथोल*, **56** (2) (2002) 362.
6. कपूर एस पी एवं वर्मा पी एम, ए मोजैक डिज़ीस ऑफ कैरिका पपाया एल इन द बाम्बे प्रोविन्स, *कुर साइ*, **17** (1984) 265-266.
7. खान एम एन एन एवं अवस्थी एल पी, मैनेजमेंट ऑफ मोजैक डिज़ीसेस ऑफ एमॉर्फोफैलस कैम्पेनुलेटस थ्रो लीफ एक्सट्रेक्ट ऑफ क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्यूलियेटम, *इंडियन जर्नल वायरल*, **127** (1) (2006) 44-46.
8. खुनकलीकर एन, बेदेगी ए एस, कुलवर्णी बी आर, एवं रेड्डी एम के, मैनेजमेंट ऑफ पपाया रिंग स्पॉट वायरस डिज़ीसेस, *इंडियन जर्नल वायरल*, **17** (1) (2006) 38-43.
9. राजप्पन के, उषामलाइनी सी, सुब्रमन्यम एन, नरसिम्हन बी एवं करीम ए ए, इफेक्ट ऑफ बोटेनिकल्स ऑन द पोपुलेशन डायनेमिक्स ऑफ नेफोटेटेक्स वीरिसेंस, राइस टुंगरू डिज़ीसेस इनसीडेन्स एण्ड यील्ड ऑफ राइस, *फाइटोपैरासायटिका*, **28** (2) (2000) 106-113.
10. सिंह एस जे, वायरल एण्ड मायोप्लाज्मा डिज़ीसेस ऑफ पपाया, इन एस जे सिंह (इड) एडवान्सेज इन डिज़ीसेस ऑफ फ्रूट क्रॉप्स इन इंडियन कल्याणी पब्लिकेशन, लुधियाना, (1996) 275-296.
11. सिंह एस, अवस्थी एल पी एवं वर्मा एच एन, प्रीवेन्शन एण्ड कंट्रोल ऑफ यैलो मोजैक डिज़ीसेस ऑफ मूंगबीन बाई एप्लिकेशन ऑफ एक्वस रूट एक्सट्रेक्ट ऑफ बोरहैविया डिफ्यूजा, *इंडियन फाइटोपैथ*, **57** (3) (2004) 303-307.
12. थॉमस के एम एवं कृष्णास्वामी सी एस, लीफ क्रोकिल ए ट्रांसमीसिबिल डिज़ीसेस ऑफ पपाया, *करंट साइंस*, **8** (1993) 316.
13. वर्मा ए एवं सिंह आर बी, क्लीरोडेण्ड्रॉन एक्यूलियेटम ए पॉसीबल प्रोफाइलेक्टिक एजेंट एगेंस्ट नेचुरल वायरस इन्फेक्शन इन मूंगबीन, *एन प्ल प्रोटेक साइ*, **2** (2) (1938) 60-63.
14. वर्मा ए एवं वर्मा एच एन, मैनेजमेंट ऑफ वायरल डिज़ीसेस ऑफ मूंगबीन बाई क्लीरोडेण्ड्रॉन लीफ एक्सट्रेक्ट, *इण्डियन जर्नल ऑफ प्लांट पैथोलॉजी*, **11** (1-2) (1993) 63-65.
15. वर्मा एन एन एवं अवस्थी एल पी, एनटीवायरल एक्टिविटी ऑफ बोरहैविया डिफ्यूजा रूट एक्सट्रेक्ट एण्ड द फिजीकल प्रापर्टीज ऑफ द वायरस इन्डिबिटर, *केकन जे बोट*, **57** (1979) 126-932.
16. वर्मा एच एन, रस्तोगी पी, प्रसाद बी एवं श्रीवास्तव एस, ए प्रोफाइल कंट्रोल ऑफ विग्ना रेडियेटा एण्ड विग्ना मुंगो बाइ प्लांट एक्सट्रेक्ट, *इण्डियन जर्नल ऑफ प्लांट पैथोलॉजी*, **3** (1) (1985) 21-24.