

कार्य सारांश

पर्वतीय क्षेत्रों की प्रमुख फसलों की उत्पादकता में वृद्धि

वर्ष 2006-07 के दौरान संस्थान द्वारा विकसित ग्यारह प्रजातियों/संकरों (मक्का की दो, धान की तीन, दलहनी मटर, मसूर, तोरिया, जौ, गहत एवं अरहर की एक-एक) को वाणिज्यिक खेती के लिए विमोचित किया गया। इनमें से विवेक मक्का हाइब्रिड 21, वी. एल. धान 86, वी. एल. मटर 42 एवं वी. एल. मसूर 126 को फसल मानक अधिसूचना एवं प्रजाति विमोचन की केन्द्रीय समिति द्वारा विमोचित किया गया।

अतिशीघ्र अवधि में पकने वाली संकर मक्का की एक प्रजाति **विवेक संकर मक्का 21** जिसे सी. एम. 212 X वी 341 के संकरण से विकसित किया गया है, को केन्द्रीय प्रजाति विमोचन समिति द्वारा जोन I, II एवं IV में वाणिज्यिक खेती के लिए विमोचित किया गया। इसने जोन I, II, IV में क्रमशः 66.09, 45.36 एवं 41.95 कु./है. की उपज दी तथा यह 85 से 90 दिन के भीतर तैयार हुयी। वी 351 X वी 341 के संकरण से विकसित **विवेक संकर मक्का 23** को राज्य प्रजाति विमोचन समिति द्वारा उत्तराखंड के पर्वतीय क्षेत्रों में जैविक अवस्थाओं के लिए विमोचित किया गया। इस संकर किस्म ने जैविक अवस्थाओं में 57.73 कु./है. की औसत उपज दी, जो विवेक हाइब्रिड 9 एवं विवेक संकुल 11 से क्रमशः 9.9 एवं 27.3% अधिक थी।

वी. एल. धान 16 X वी. एल. धान 221 के संकरण से विकसित धान की एक प्रजाति **वी. एल. धान 86** को केन्द्रीय प्रजाति विमोचन समिति द्वारा हिमाचल प्रदेश एवं उत्तराखंड के पर्वतीय क्षेत्रों के लिए विमोचित किया गया। इसकी उपज क्षमता 50 से 55 कु./है. है। मध्यम अवधि में पकने वाली धान की एक प्रजाति **वी. एल. धान 65**, जिसे हिमालय 2/ वी. एल. धान 16 के संकरण से विकसित किया गया, को उत्तराखंड में सिंचित अवस्थाओं के लिए विमोचित किया गया। इस प्रजाति ने 53.03 कु./है. की औसत उपज दी। **वी. एल. धान 209** जिसे हिमधान X के. 39 X वी. एल. धान 221 के संकरण से विकसित किया गया है, को उत्तराखंड के पर्वतीय क्षेत्रों में चैती उपराऊं अवस्थाओं के लिए विमोचित किया गया है। इसकी उपज क्षमता 18-22 कु./है. है।

मसूर की एक छोटे-काले दानों वाली प्रजाति **वी. एल. मसूर 126**, जिसे वी. एल. 4 X पी. एल. 406 के संकरण से विकसित किया गया है, को केन्द्रीय प्रजाति विमोचन समिति

द्वारा जम्मू एवं कश्मीर, हिमाचल प्रदेश, उत्तराखंड एवं उत्तर पूर्वी पर्वतीय क्षेत्रों की वर्षाश्रित अवस्थाओं में समय से बुवाई के लिए विमोचित किया गया है। इसकी औसत उपज क्षमता 12-16 कु./है. है तथा यह म्लानि, किट्ट रोगों के लिए सामान्य प्रतिरोधी तथा फफूँदीजनक धूसर रोग के लिए प्रतिरोधी पायी गयी है। दलहनी मटर की एक प्रजाति **वी. एल. मटर 42** जिसे वी. एल. मटर 1 X पी. 388 के संकरण से विकसित किया गया है, को केन्द्रीय प्रजाति विमोचन समिति द्वारा उत्तर पूर्वी मैदानी क्षेत्रों (पूर्वी उत्तर प्रदेश, बिहार, झारखण्ड, पश्चिम बंगाल एवं असम) के लिए विमोचित किया गया है। वी. एल. मटर 42 में प्रोटीन तत्व अधिक 25.8% पाये जाते हैं तथा पकने के गुणवत्ता परिमाणों में भी यह उत्कृष्ट है। उत्तर पूर्वी मैदानी क्षेत्रों में इसकी उपज 12-14 कु./है. पायी गयी है तथा यह 145-155 दिन में तैयार हो जाती है। गहत की एक प्रजाति **वी. एल. गहत 10**, जिसे वी. एल. जी. 1 X एन. आई. सी. 2659 के संकरण से विकसित किया गया है, को राज्य प्रजाति विमोचन समिति द्वारा उत्तराखंड के पर्वतीय क्षेत्रों में जैविक अवस्थाओं के लिए विमोचित किया गया है। इसकी उपज क्षमता 10-12 कु./है. है तथा यह प्रजाति तना विगलन एवं एन्थ्रैक्नोज रोगों के लिए प्रतिरोधी है। 'इक्रीसेट' से ली गई गहरे भूरे दाने वाली **वी. एल. अरहर 1** (आई. सी. पी. 6 X पन्त ए. 2) को राज्य प्रजाति विमोचन समिति द्वारा उत्तराखंड के पर्वतीय क्षेत्रों के लिए विमोचित किया गया है। वी. एल. अरहर 1 ने 20-16 कु./है. की उपज दी तथा यह मानक किस्म से 24 दिन पूर्व (120-125 दिन) तैयार हो जाती है, जिस कारण यह पर्वतीय फसल प्रणाली के लिए अति उपयुक्त किस्म है। इसकी बुवाई का अनुकूल समय 20 मई से 10 जून के बीच होता है। इसमें म्लानि व अल्टरनेरिया अंगमारी रोगों के लिए प्रतिरोधिता पायी गयी तथा इसके दाने एवं दाल में क्रमशः 21.4 एवं 25.9% प्रोटीन तत्व पाए जाते हैं। **वी. एल. तोरिया 3**, जिसे अंतः समष्टि उन्नयन द्वारा वी. एच. सी. 86 से चयनित कर विकसित किया गया है, को राज्य प्रजाति विमोचन समिति द्वारा उत्तराखंड के पर्वतीय क्षेत्रों में जैविक अवस्था के लिए विमोचित किया गया। इसकी उपज 8-10 कु./है. है तथा यह फली एवं पर्ण अंगमारी प्रतिरोधी है। इसमें 37.04% तेल पाया गया जो कि सबसे अच्छी मानक किस्म पी. टी. 303 से प्रति हैक्टेयर 21.6 % अधिक है।

जौ की एक उच्च उपज देने वाली रोगरोधी किस्म **वी. एल. जौ 85** (एच. वी. एल. 348/वी. एल. बी. 49) को राज्य प्रजाति विमोचन समिति द्वारा उत्तराखंड के पर्वतीय क्षेत्रों हेतु विमोचित किया गया। इसने जैविक अवस्थाओं के अन्तर्गत 16.52 कु./है. की उपज दी।

वर्ष 2006-07 के दौरान 47 विमोचित/अन्तः प्रजात प्रजातियों का 219 कु. जनक बीज उत्पादित किया गया। प्रसार क्रियाकलापों की पूर्ति के लिए गेहूँ, मटर एवं मसूर का 25.6 कु. प्रामाणिक बीज कृषि विज्ञान केन्द्र चिन्वालीसौड़, में तथा 62.08 कु. प्रयोगात्मक प्रक्षेत्र हवालबाग में उत्पादित किया गया। संस्थान में गेहूँ, मटर, मसूर, एवं फ्रासबीन की प्रजातियों का 4.95 कु. जैविक बीज भी उत्पादित किया गया। जनक बीज में आनुवांशिक शुद्धता को बरकरार रखने के लिए मानक विधियों को अपनाते हुए 33 विमोचित प्रजातियों का 12 कु. नाभिकीय बीज उत्पादित किया गया। विभिन्न बीज उत्पादक एजेन्सियों को कुल 207.95 कु. जनक बीज की आपूर्ति की गयी।

मक्का को ट्रिप्टोफान एवं लाइसिन से पुष्ट करने पर उसकी पौष्टिक क्षमता को केसीन के 95% तक बढ़ाया जा सकता है। एफ. क्यू. एच. 4567 (विवेक 9 का क्यू. पी. एम. रूप), जिसमें 40 प्रतिशत से अधिक ट्रिप्टोफान एवं लाइसीन है, बहुस्थानीय परीक्षणों में अत्यन्त अनुकूल पायी गयी। संकर मक्का की किस्में (एफ. क्यू. एच. 38, एफ. क्यू. एच. 40, एफ. क्यू. एच. 44 जो एफ. क्यू. एच. 4567 के समान है) वर्तमान में बहुस्थानीय परीक्षणों के अन्तर्गत है। मक्का के नये अन्तः प्रजात वी 364, वी 366, वी 368, वी 370, वी 371, वी 372, वी 373 एवं वी 374 भी चिन्हक सहायक चयन के माध्यम से क्यू. पी. एम. में परिवर्तित होने की प्रक्रिया में है जिसमें क्यू पी एम के लिए दो दाता किस्मों सी. एम. एल. 173 एवं सी. एम. एल. 189 का प्रयोग किया गया है। परिवर्तित कार्यक्रम की समष्टियां बीसी₂एफ₁ पीढ़ी में हैं। मक्का की 'बायोफोर्टीफिकेशन' परियोजना में लौह एवं जिंक के लिए मक्का की 80 अन्तः प्रजातों का मूल्यांकन किया गया। चयनित पाँच प्रमुख अन्तः प्रजातों में लौह तत्व 40 से 48 पीपीएम मिला जबकि जिंक 24 से 29 पीपीएम के बीच पाया गया।

धान की एफ₂ पंक्तियों के 6 विभिन्न संकरणों, जिसमें वी. एल. धान 206 और बासमती 370 भी सम्मिलित हैं, में पी आई 2 व पी आई 9 की उपस्थिति को चिन्हक सहायक चयन द्वारा ज्ञात किया गया। चौदह पौधों में यह दोनों 'जीन' पाए गए। इनकी सन्ततियों का चिन्हक सहायक चयन एवं अन्य सस्य गुणों द्वारा मूल्यांकन किया जाएगा।

अन्तः प्रजातों, नामतः सी एम 300, सी एम 145, वी क्यू एल 1 एवं वी क्यू एल 2 के परिपक्व बीजों को 'कैलस' एवं पुनर्जनन के लिए प्रयोग किया गया जो 80 प्रतिशत से अधिक था। कुछ संयोजनों में पुनर्जनन की आवृत्ति 10 प्रतिशत से अधिक रही। पुनर्जनित पौध को एमएस मीडियम में बिना किसी हारमोन सम्पूरकों के उगने दिया गया तथा पौधों को सफलतापूर्वक हरितगृहों में स्थानान्तरित कर पूर्ण फसल हेतु उगाया गया।

टिकाऊ उत्पादकता के लिए प्राकृतिक संसाधन प्रबन्धन

ढालू भूमि, जहाँ औसत वार्षिक वर्षा 1152 मिमी. तक होती है, में उपयुक्त सस्य विधियों को अपनाकर वर्षाश्रित पर्वतीय कृषि पद्धति के औसत उत्पादन को परंपरागत सस्यन के अन्तर्गत प्राप्त 29 कु./है. से 42 कु./है. तक बढ़ाया गया। इस प्रकार अनुकूल अवस्थाओं के अन्तर्गत 0.4 हैक्टेयर जोत से औसत परिवार की 12 महीने की खाद्य आवश्यकता (12 कु./है.) एवं 4 महीने की चारे की आवश्यकता (30 कु./है.) को पूरा किया जा सकता है, जबकि सामान्य अवस्थाओं में यह आपूर्ति क्रमशः 9 एवं 3 महीनों के लिए की जा सकती है। सनई को हरी खाद रूप में स्वस्थान उगाने पर उपराऊं धान में नत्रजन के प्रयोग में 25 प्रतिशत की कमी लायी गयी। 75 प्रतिशत एवं 100 प्रतिशत अनुमोदित नत्रजन के साथ-साथ हरी खाद देने पर सांख्यिकीय दृष्टि से उपज समान रही तथा अनाज की क्रमशः 25.2 कु./है. तथा 26.4 कु./है. उपज प्राप्त हुयी।

'एस आर आई' तकनीक से पौधों को नजदीक (20 सेमी. X 20 सेमी.) रोपण करने पर अन्य उपचारों से प्राप्त 66 कु./है. की तुलना में 66.5 कु./है. की उपज पायी गयी। अल्प अवधि की अनुकूल प्रजातियों में 60 किग्रा./है. तक नत्रजन का प्रयोग करने पर उपज में उल्लेखनीय वृद्धि हुयी। विवेक धान 85 (54 कु./है.) सबसे उपयुक्त प्रजाति पायी गयी।

सीधी बुवाई वाले चावल-गेहूँ के क्रम का मूल्यांकन करने पर ज्ञात हुआ कि परम्परागत कर्षण के अन्तर्गत गेहूँ के अनाज की उपज में उल्लेखनीय वृद्धि (30 कु./है.) हुयी परन्तु धान की उपज (27 कु./है.) शून्य कर्षण में अधिक हुयी।

गेहूँ की पंक्तिबद्ध बुवाई करने पर उत्पादन में 130 प्रतिशत, ओस में कटाई करने पर 12 प्रतिशत एवं बीज में प्राइमिंग करने पर 67 प्रतिशत की वृद्धि हुयी। 7.5 सेमी. की गहराई तक गहरी बुवाई करने पर अच्छा अंकुरण हुआ तथा उत्पादन में 30 से 64% की वृद्धि हुयी।

अनुमोदित नत्रजन, फास्फोरस, पोटेशा का प्रयोग करने पर जैविक खादों की तुलना में गेहूँ की उल्लेखनीय रूप से

अधिक उपज (56 कु./है.) प्राप्त हुयी। अन्य उपचारों में, गोबर की खाद के माध्यम से 125% अनुमोदित नत्रजन का प्रयोग करने पर वर्मी कम्पोस्ट (4 कु./है.) एवं लेन्टाना (34 कु./है.) की तुलना में अधिकतम उपज (43 कु./है.) प्राप्त हुयी, तथापि भिन्डी को गेहूँ के बाद उगाने तथा गोबर की खाद के द्वारा 125% अनुमोदित नत्रजन का प्रयोग करने पर अन्य उपचारों की तुलना में अधिक उपज (193 कु./है.) प्राप्त हुयी।

जैविक खेती के अन्तर्गत 15 टन/है. गोबर की खाद देकर सब्जी मटर-फ्रासबीन-फूलगोभी के क्रम को अपनाते पर मटर की हरी फली की अधिकतम उपज (90 कु./है.) प्राप्त हुयी, तथापि 20 टन/है. गोबर की खाद का प्रयोग करने पर फ्रासबीन ने अधिकतम उपज 147 कु./है. दी जबकि फूलगोभी ने 20 टन/है. गोबर की खाद के प्रयोग से 49 कु./है. उपज दी।

संस्थान द्वारा विकसित विभिन्न प्रजातियों में गेहूँ की वी. एल. गेहूँ 804, वी. एल. गेहूँ 802 एवं वी. एल. गेहूँ 829, दलहनी मटर की वी. एल. मटर 40 एवं रचना, मसूर में वी. एल. मसूर 4 एवं तोरिया की वी. एल. तोरिया-2 जैविक खेती के लिए उपयुक्त पायी गयी, जिन्होंने क्रमशः 27, 25, 22, 11, 10, 13 एवं 7 कु./है. उत्पादन दिया।

पानी की उपलब्धता में वृद्धि करने के लिए छतों एवं सतहीय पानी को खाइयों में एकत्रित किया गया। विभिन्न महीनों में पानी के निस्सारण का अध्ययन करने पर ज्ञात हुआ कि वर्ष 2000 में आंकलित किए गए निस्सारण की अपेक्षा निस्सारण दर में 0.5 से 1.5 लीटर प्रति मिनट की वृद्धि हुयी। 'क्रौपवाट' माडल का प्रयोग करते हुए फसलों की जल आवश्यकता का आकलन करने पर ज्ञात हुआ कि चावल, मंडुवा, मक्का, मादिरा, गहत, समय से बोये जाने वाला गेहूँ, जल्दी बोए जाने वाला गेहूँ, जौ, मटर एवं फूलगोभी में जल की आवश्यकता क्रमशः 830, 297, 317, 323, 419, 434, 463, 375, 272 एवं 226 मिमी. होती है। मौसमी फसलों में पानी की आवश्यकता चावल में सबसे अधिक, तपश्चात जल्दी बाये गये गेहूँ तथा सबसे कम बेमौसमी फूलगोभी में होती है। भूमि का परावर्तन एवं सुधार करने पर अधिक आर्द्रता मिलने के साथ-साथ धान की उपज में 20% की वृद्धि हुयी। इसी प्रकार उठी हुयी क्यारियों में सोयाबीन की उपज में 32% की वृद्धि हुयी। भिन्डी की उपज भी सपाट क्यारियों की तुलना में उठी हुयी क्यारियों में अधिक प्राप्त हुयी।

फैस्क्यू घास की सभी प्रविष्टियों ने हिमा-2 की अपेक्षा उल्लेखनीय रूप से अच्छी उपज दी। हैटेरोपोगोन घास की प्रविष्टि आईवीएचपी-3 ने हरे चारे की अधिकतम

(187 कु./है.) उपज दी। पशुचारण अवस्थाओं के अन्तर्गत नैपियर X बाजरा हाइब्रिड एस. बी. 37 ने हरे चारे की अधिकतम उपज दी। खेतीय अवस्था के अन्तर्गत भीमल की करतन करने पर इसने हरे चारे की अधिकतम उपज (0.12 कु./पेड़) दी। *क्वेरकस ल्यूकोट्राइकोफोरा* के घने लगाए पेड़ों की 2.0 मी. की ऊंचाई तक छंटाई करने पर हरे चारे की अच्छी उपज (142 कु./है.) प्राप्त हुयी। गेहूँ की द्विउद्देशीय प्रजाति वी. एल. गेहूँ 829 में 10 सेमी. की ऊंचाई में कटिंग करने की अपेक्षा 5 सेमी. की ऊंचाई में कटिंग करने पर हरे चारे की उल्लेखनीय रूप से अधिक उपज (50 कु./है.) प्राप्त हुयी। जौ की प्रजाति बी. एच. एस. 374 ने वर्षाश्रित अवस्थाओं के अन्तर्गत हरे चारे की अधिकतम उपज (21 कु./है.) देने के साथ-साथ 9 कु./है. अनाज की उपज भी दी। नौ वर्ष पुराने पीकानट के पेड़ों के बीच में मसूर, गेहूँ, सोयाबीन एवं गेहूँ को लगाने पर इन पेड़ों की उपस्थिति से अनाज की उपज प्रभावित नहीं हुयी। सिल्वी बागवानी पद्धति में अन्य उपचारों की अपेक्षा *क्वेरकस ल्यूकोट्राइकोफोरा* के साथ राइजोम की उल्लेखनीय रूप से अच्छी उपज (135 कु./है.) प्राप्त हुयी।

समेकित नाशीजीव प्रबन्धन

सर्वेक्षण के माध्यम से रोगों का आंकलन करने पर ज्ञात हुआ कि पर्वतीय क्षेत्रों में धान में प्रध्वंश तथा भूरी चित्ती एवं मक्का के अंगमारी रोग का सबसे अधिक प्रकोप होता है। कीटों के अन्तर्गत सफेद गिडार वर्षाश्रित फसलों को क्षति पहुँचाने वाला प्रमुख नाशीकीट है, तथा इनके प्रबन्धन के लिए विकसित नया प्रकाश प्रपंच लोकप्रिय हो रहा है। सब्जियों एवं अन्य फसलों में *हेलीकोवरपा आर्मीजेरा* एक खतरनाक कीट है जिसका लार्वा परजीवी *कैम्पोलैटिस क्लोरीडिया* पर पराश्रयी है। तथापि *सैराटिया* स्पे. बैक्टीरियम एच. *आर्मीजेरा* को कूष्माण्डाकार पद्धति में संक्रमित करते हैं।

धान में लगने वाले प्रध्वंश रोग के लिए बैविस्टीन कवकनाशी का छिड़काव उत्कृष्ट पाया गया तथापि जैव, कीटनाशी एवं वानस्पतिक सत् इसके प्रबन्धन के लिए प्रभावकारी पाये गए। विभिन्न रोगनाशी पाउडर जिसमें डिफैण्डर एवं इकोमोनास सम्मिलित हैं, के साथ विभिन्न उपचार रोगों को कम करने के साथ उपज में लगभग 200% तक वृद्धि करने में सहायक हुए। लेन्टाना एवं तिपतिया के अर्क से भी मंडुवा के प्रध्वंश रोग के प्रकोप में कमी आयी। सब्जी मटर में नाशीजीवों के प्रबन्धन के लिए जैविक रसायनों एवं समेकित नाशीजीव प्रबन्धन प्रभाव का मूल्यांकन किया गया। जैविक उपचारों में म्लानि एवं पर्ण अंगमारी तथा जैविक व आई पी एम उपचारों में पत्ती सुरंगक को छोड़ कर विभिन्न नाशीजीवों में कमी आयी तथा उपज में उल्लेखनीय वृद्धि हुयी।

मूदा का 30-40 दिन तक सोलरीकरण तथा पलवारने से पूर्व जैविक खाद (गोबर की खाद या मुर्गी की खाद) को सम्मिलित करने तथा बीज को जैव कारकों (*ट्राइकोडरमा विरीडे*) से उपचारित करने पर टमाटर के आर्दगलन रोग में कमी आयी। 17 कवक पृथक्कितों में से *ट्राइकोडरमा हरजिएनम* के तीन पृथक्कितों की प्रभावी कशेरुक पराजीवियों के रूप में पहचान की गयी। इन पृथक्कितों से मटर में पौद विगलन एवं सफेद विगलन रोगों के प्रकोप में उल्लेखनीय कमी आयी। फ्रासबीन में मुर्गी, बिच्छु, कुरी एवं मशरूम की खादों का प्रयोग इसके जड़ विगलन रोग को नियंत्रित करने के लिए प्रभावकारी पाये गये तथा इससे अंकुरण में भी वृद्धि हुयी।

कीट प्रबन्धन सम्बन्धी अध्ययनों के अन्तर्गत धान में कीटनाशक स्पिनोसेड ने तना छेदक व पत्तीलपेटक के प्रबन्धन में अच्छा परिणाम दर्शाया। *बेसिलस सिरिअस* स्ट्रेन डब्लू जीपीएसबी-2 ने अकेले व क्लोरोपाईरीफास और इमीडाक्लोप्रिड के साथ प्रयोग करने पर उपराऊ धान में कुरुमुला के कारण होने वाली पौध मृत्युदर को कम किया। *बेसिलस सिरिअस* के दो स्ट्रेन डब्लूजीपीएसबी-2 तथा एचएसबी-2 अत्यधिक उपयुक्त पाये गए तथा उनके द्वारा 4 से 11 हफ्तों में 85% से अधिक गिडार मारे गए। नीम से बनी दो दवाईयों निम्बेसिडीन (300 पीपीएम एजाडिरेक्टिन) और नीमेरिन (1500 पीपीएम एजाडिरेक्टिन) के 0.25 व 0.5 प्रतिशत सान्द्रण ने जैविक खेती के अन्तर्गत फफोला भृंग के विरुद्ध अखाद्य (एन्टीफीडेन्ट) गुण दर्शाये।

उत्तर पश्चिमी हिमालय क्षेत्रों में *वैसिलस थुरिजिएन्सिस* स्ट्रेन और उसके दो क्रिस्टलीय टैक्सिन Cry I Ac तथा Cry I C 'डाइमण्ड बैक मौथ' की संख्या को कम करने में उपयुक्त पाए गए। *बैसिलस सिरिअस* एवं *पैनीबैसिलस* के ढीले गुच्छों से ज्ञात हुआ कि सफेद गिडार के संक्रमित लार्वा से एकत्रित पृथक्कितों में अत्यधिक दृश्य रूप विविधता होती है। 16 एसआरडीएनए के विश्लेषण से ज्ञात हुआ कि *बी सेरिअस* स्ट्रेन डब्लूजीपीएसबी-2, *बी. थुरिजिएन्सिस* एवं *बी. स्फैरिकस* में नजदीकी संबंध है।

उत्तर पश्चिमी हिमालय क्षेत्रों से संग्रहित *हैल्मिन्थोस्पोरियम* अंगमारी के 48 एकल बीजाणु पृथक्कितों की विविधता संबंधी अध्ययनों के अन्तर्गत उनके संबर्धनिक लक्षणों एवं बढ़वार दर में प्रयाप्त विविधता देखी गयी। आईटीएस 1 एवं आईटीएस 4 प्राइमरों के साथ 10 प्रतिबन्धित पाचक एन्जाइम का प्रयोग करते हुए *एच. टर्सिकम* की आणविक विविधता का अध्ययन किया गया। सभी पृथक्कित एकल पट्टी के रूप में प्रबर्धित हुए। परीक्षण किए गए 12 एन्जाइमों में से आईटीएस क्षेत्र में केवल 5 में प्रतिबन्धिता पायी गयी।

तथापि, पृथक्कितों की आई टी एस क्षेत्र में केवल एक एन्जाइम (एलू 1) में बहुरूपता देखी गयी। धान में एक जीनी किस्में, नामतः आर. आई. एल. 29 (पी. आई. 7), आर. आई. एल. 10 (पी. आई. 12) एवं वी. एल. के. 39, वी. एल. धान 206 व बास 370 *मैगनापोर्थीग्रीसिया* के आठ 'लीनिएज' समूहों के लिए ग्राह्य पायी गयी। जीन रूप वी. एल. 4632, वी. एल. 4637 एवं वी. एल. 30424 ने लगभग सभी 'लीनिएजों' के लिए प्रतिरोधिता दर्शायी।

सामाजिक आर्थिक अध्ययन एवं तकनीकी हस्तान्तरण

संस्थान में विकसित प्रौद्योगिकी से संबंधित सूचना बैंक, फसल प्रोफाइल, प्रशासनिक एवं वित्तीय मामले, संसदीय प्रश्न, क्यू आर टी, आर ए सी एवं संस्थान प्रबन्ध समिति का कार्यवृत्त आदि को इलैक्ट्रानिक पुस्तक के रूप में सृजित किया गया। धान एवं मक्का की फसलों के लिए नाशीजीव प्रबन्धन सौफ्टवेयर विकसित किए गये। संस्थान की बैबसाइट को नियमित रूप से अद्यतन किया गया। उत्तर पश्चिमी हिमालय क्षेत्रों के लिए डिजिटल फोटो लाइब्रेरी, कृषि डाटा बेस एवं पर्मिसनैट डाटा बेस को अद्यतन किया गया। संस्थान को हार्डवेयर, सौफ्टवेयर, मालवेयर के बचाव एवं निवारण हेतु इण्टरनेट एवं इन्ट्रानैट सहयोग उपलब्ध कराया गया।

प्रौद्योगिकी हस्तान्तरण सम्बन्धी अध्ययनों में ज्ञात हुआ कि पिछले पाँच वर्षों में किसानों की आय में वार्षिक औसत वृद्धि रु. 11,383/- हुयी। उन्नत फसल प्रजातियों के अन्तर्गत एक नाली (0.02 है.) क्षेत्र की वृद्धि करने पर आय में रु.421/- प्रतिवर्ष की वृद्धि हुयी तथा सब्जियों के अन्तर्गत इतने ही क्षेत्र की वृद्धि करने पर आय में रु. 1,236/- प्रति वर्ष अतिरिक्त वृद्धि हुयी। उन्नत प्रौद्योगिकी को अपनाने में सबसे बड़ी बाधा सही समय पर निवेश का अभाव तथा सूचना की अनुपलब्धता है।

अध्ययनों में ज्ञात हुआ कि उत्तराखंड में 57 नियमित विपणन केन्द्र हैं, जिनमें से 25 मुख्य बाजार हैं। संजालतन्त्र की दृष्टि से पर्वतीय जिलों में अत्यधिक विविधता देखी गयी है। अल्मोड़ा जनपद को छोड़कर अधिकांश जनपदों में बीज बहुगुणन फार्मों की अपर्याप्ता है। अधिकांश बीज, उर्वरक एवं रोगकीटनाशक डिपो नैनीताल जनपद में हैं। टेहरी-गढ़वाल में अधिकतम भण्डारण क्षमता के ग्रामीण गोदाम है। यद्यपि उत्तराखंड को औद्योगिक राज्य का दर्जा प्राप्त है परन्तु इसके बाबजूद उत्तराखंड के पर्वतीय जिलों में केवल एक शीत भण्डार है। राज्य के अधिकांश गांवों में विद्युतीकरण हो चुका है परन्तु कृषि में विद्युत का प्रयोग बहुत कम है (टिहरी-गढ़वाल में 0.37 प्रतिशत से नैनीताल में 17.16 प्रतिशत)। सड़कों की घनता पिथौरागढ़ में 96 किमी. से नैनीताल में 943 किमी. प्रति हजार वर्ग किमी. है। इससे इंगित होता है कि

संजाल तन्त्र न केवल अपर्याप्त है अपितु विभिन्न जिलों में इसमें अत्यधिक असमानता है। अतः कुशल विपणन एवं समग्र विकास के लिए संजाल तन्त्र को विकसित किये जाने की अत्यन्त आवश्यकता है।

अन्य शोध परियोजनाएं

संस्थान में संचालित डीबीटी, हार्टिकल्चर मिनी मिशन-1, अमास एवं अखिल भारतीय समन्वित शोध परियोजना के अन्तर्गत शोध एवं प्रसार कार्यों में उल्लेखनीय प्रगति की गयी। इनकी प्रमुख उपलब्धियां नीचे दी जा रही हैं।

डी बी टी परियोजना

इस परियोजना के अन्तर्गत नैनीताल एवं अल्मोड़ा जनपद के एक-एक विकास खण्डों को अपनाया गया। अपनाए गए कृषकों के खेतों से टमाटर, शिमला मिर्च, फ्रासबीन एवं सब्जी मटर की क्रमशः 193.5, 110.5, 90.5 एवं 112.9 कु./है. उपज प्राप्त हुयी। यह उपज बिना अपनाए गए कृषकों के खेतों की उपज से 67, 53, 73 एवं 63 प्रतिशत अधिक थी। परियोजना के अन्तर्गत अपनाए गए 100 कृषकों को संस्थान द्वारा प्रयोगात्मक प्रक्षेत्र हवालबाग में आयोजित किसान मेले में लाया गया तथा उन्हें संस्थान द्वारा विकसित उन्नत तकनीकों की जानकारीयां उपलब्ध करायी गयीं।

बागवानी मिनी मिशन-1 परियोजना

जैविक एवं आई सी एम मौडयूल के अन्तर्गत मटर की पाँच प्रजातियों का मूल्यांकन किया गया। आजाद मटर 1 (79.7 कु./है.) एवं वी. एल. मटर 8 (97.6 कु./है.) ने क्रमशः जैविक एवं आई सी एम मौडयूल में हरी फली की अधिकतम उपज दी। जैविक मोडयूल के अन्तर्गत उपज में औसतन 13.9 प्रतिशत की कमी आयी। मटर की तुड़ाई के बाद उसी क्यारी में शिमला मिर्च की मूल्यांकित पाँच प्रजातियों में कोई विशेष अन्तर नहीं देखा गया। भिण्डी में वी एल भिण्डी 1 ने दोनों मोडयूल में मूल्यांकित अन्य चार प्रजातियों की तुलना में फलों की उल्लेखनीय रूप से अधिक उपज (औसतन 74.1 कु./है.) दी तथा जैविक मौडयूल की अपेक्षा आई सी एम मौडयूल में 23.0 प्रतिशत अधिक उपज प्राप्त हुयी।

सब्जी मटर-शिमला मिर्च-फ्रासबीन फसल क्रम के अन्तर्गत आई सी एम के सापेक्ष जैव उर्वरकों को सम्मिलित करते हुए चार जैविक मौडयूलों का मूल्यांकन किया गया। जैविक मौडयूल में 10 टन/है. गोबर की खाद + 1.5 टन/है. मुर्गी की खाद + 1.5 टन/है. वर्मी कम्पोस्ट जैव उर्वरक सांख्यिकीय रूप से समान पाए गए तथा अन्य दो जैविक मौडयूल से अच्छे पाये गये; तथापि शिमला मिर्च (394 कु./है.) एवं

फ्रासबीन (58.5 कु./है.) ने आई सी एम में अन्य सभी उपचारों की तुलना में उत्कृष्ट प्रदर्शन किया जबकि मटर के लिए 10 टन/है. गोबर की खाद + 1.5 टन/है. मुर्गी की खाद + 1.5 टन/है. वर्मी कम्पोस्ट + 1.5 जैव उर्वरकों के संयोजन ने आई सी एम की तुलना में उत्कृष्ट प्रदर्शन किया। दस गांवों के कुल 240 कृषक परिवारों का चयन किया गया। इन गांवों में कृषकों द्वारा सब्जियों की खेती से रू. 1.95 लाख प्रति हैक्टेयर की आय अर्जित की गयी। इन गांवों में संस्थान द्वारा विकसित 36 एलडीपीई प्लास्टिक परत वाले टैंको में से 13 टैंको का मछली पालन के लिए प्रयोग किया गया तथा ज्ञात हुआ कि 50 घन मी. क्षमता के टैंक में मछलियों को पालने से अनुमानित रू. 7,000/- प्रति वर्ष की आय अर्जित की जा सकती है। चयनित गांवों में समशीतोष्ण फलों के कुल 8,212 पौधों का रोपण किया गया तथा इन गांवों में बगीचों को पुनर्जीवित किया गया। इन चयनित गांवों में उन्नत कृषिगत क्रिया कलापों, चारे की खेती, कुशलता में वृद्धि करना एवं क्षमता का विकास करने संबंधी अन्य क्रिया कलाप भी किए गए। उन्नत कृषि प्रणाली में परंपरागत फसलों के अवयवों, खरीफ एवं रबी सब्जियों, जिसमें फ्रासबीन, टमाटर, शिमला मिर्च, कद्दू, भिण्डी, बन्दगोभी, सब्जी मटर एवं फूलगोभी के रोपण को सम्मिलित किया गया। इसके अन्तर्गत 7.5 हैक्टेयर क्षेत्र में केवल सब्जी से रू. 13.00 लाख की आय (रू. 1.95 लाख/है.) हुयी। नैनीताल जनपद के दाड़िम गांव में किसानों के खेतों में 52 एलडीपीई पौलीथीन परत वाले टैंक बनाकर कुल 1404.62 घन मी. जल संग्रह क्षमता विकसित की गयी, जिसमें सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली द्वारा सब्जी मटर एवं फ्रासबीन के 12.5 हैक्टेयर क्षेत्र को सिंचने की क्षमता है। इस संस्थान द्वारा विकसित जल संसाधनों का उपयोग करते हुए 0.3 हैक्टेयर में गुरुत्व आधारित सूक्ष्म सिंचाई पद्धति सीढ़ीदार खेतों में सब्जियों की खेती के लिए आर्थिक दृष्टि से अत्यन्त उपयोगी पायी गयी। औसतन 80 वर्ग मी. क्षेत्र में कुल 50 पौलीथीन गृहों का निर्माण किया गया जिनके लिए 54 घन मी. क्षमता के 36 पौलीथीन टैंक बनाए गए।

उत्तराखंड के पर्वतीय क्षेत्रों में सब्जी फसलों में समेकित नाशीजीव प्रबन्धन परियोजना के अन्तर्गत अल्मोड़ा जनपद के चार विकास खण्डों में नाशीजीव प्रबन्धन प्रौद्योगिकी की प्रमाणिकता हेतु 152 कृषकों की 315 नाली (6.3 है.) भूमि का चयन किया गया। परियोजना के अन्तर्गत 10 कृषक प्रक्षेत्र स्कूल एवं 7 प्रक्षेत्र दिवसों का आयोजन किया गया जिसमें 919 कृषकों ने भागीदारी की। समेकित नाशीजीव प्रबन्धन मौडयूल में स्थानीय पद्धति की अपेक्षा 20-25 प्रतिशत अधिक अंकुरण हुआ। टमाटर, शिमला मिर्च, फूलगोभी, बन्द गोभी, सब्जी मटर एवं फ्रासबीन में क्रमशः 7.5, 7.0, 6.5,

8.0, 4.5 एवं 7.5 कु./नाली (0.2 है.) की अधिकतम उपज हुयी ।

संरक्षित अवस्था में सब्जी उत्पादन परियोजना के अन्तर्गत नैनीताल जनपद के तीन गाँवों में किए गए अध्ययनों में किसानों की दृष्टि में पौलीथीन गृहों को न अपनाने के मुख्य कारण खुली अवस्था में उपयुक्त उच्च उपज देने वाली फसलों से पर्याप्त आय का होना, जोखिम उठाने के लिए अनिच्छुकता एवं समर्थ लाभ को दृष्टिगोचर करने की असमर्थता हैं । चार गाँवों में किए गए एक अन्य अध्ययन से ज्ञात हुआ कि एलडीपीई पौलीथीन परत वाले टैंकों को अत्यधिक संख्या में अपनाने के मुख्य कारण सामग्री की आसानी से उपलब्धता, संस्थान द्वारा तकनीकी सहायता का प्राप्त होना, जल की नितान्त आवश्यकता का बोध, कम लागत एवं अच्छे परिणाम प्राप्त होना है ।

खुम्ब उत्पादन प्रौद्योगिकी के अन्तर्गत बटन खुम्ब की उत्पादन तकनीक का 22 स्थानों में प्रदर्शन किया गया तथा संश्लेषित कम्पोस्ट का प्रयोग करने पर उपज में 15-22 प्रतिशत की वृद्धि हुई । यह खुम्ब कृषकों में अत्यन्त लोकप्रिय हो गयी है ।

संरक्षित अवस्थाओं में शिमला मिर्च एवं कद्दू के उत्तम बीजों के उत्पादन के अन्तर्गत शिमला मिर्च का 3.5 किग्रा., कद्दू का 48.0 किग्रा. एवं फ्रासबीन का 44.2 किग्रा. बीज का उत्पादन किया गया ।

उत्तराखंड के पर्वतीय क्षेत्रों में कुरमुला कीट के प्रबन्धन के लिए कीट रोग जनक एवं प्रकाश प्रपंचों का प्रविस्तारण परियोजना के अन्तर्गत 18 विभिन्न स्थानों में किसानों के खेतों में बैसिलस सिरिअस प्रजाति डब्ल्यूजीपीएसबी-2 से निर्मित दवा के 65 किग्रा. मिश्रित पाउडर का प्रयोग करते हुए 118 प्रकाश प्रपंचों को स्थापित कर इस कीट को नियंत्रित किया गया । उत्तराखंड के मध्य पर्वतीय क्षेत्रों में सबसे अधिक कीट (5.74 लाख) पकड़े गए, तत्पश्चात ऊंचे पर्वतीय क्षेत्रों में 2.11 लाख तथा निचले पर्वतीय क्षेत्रों में 1.25 लाख वयस्क कीटों को पकड़ा गया । कम ऊंचाई वाले क्षेत्रों में मिट्टी में गिडारों की संख्या में 50-75 प्रतिशत, मध्यम ऊंचाई वाले क्षेत्रों में 40-90 प्रतिशत एवं ऊंचे पर्वतीय क्षेत्रों में 50-82 प्रतिशत की उल्लेखनीय कमी देखी गयी जिस कारण अपनाए गए गाँवों में बिना अपनाए गए गाँवों की तुलना में सब्जी फसलों की उपज में 17 से 186 प्रतिशत की वृद्धि हुयी । इसके प्रबन्धन के लिए कृषकों को कृषक प्रक्षेत्र स्कूल (13) एवं प्रक्षेत्र दिवस (36) के माध्यम से प्रशिक्षित भी किया गया ।

पिछले वर्ष के दौरान सब्जी क्षेत्र की वृद्धि दर एवं उत्पादन वृद्धि दर तथा विभिन्न सब्जियों की उपज क्षमता हेतु

किए गए अध्ययनों से ज्ञात हुआ कि सब्जी की खेती में तकनीकी हस्तान्तरण से बहुत अच्छे परिणाम प्राप्त हो सकते हैं ।

उत्तराखंड के 18 स्थानों (16 गाँवों एवं 2 प्रयोगात्मक प्रक्षेत्र) में मधुमक्खी नियोजित परागण के प्रदर्शन किए गए । प्रयोगात्मक प्रक्षेत्र हवालबाग में मधुवाटिका स्थापित की गयी । सब्जी एवं फल उत्पादन में लगे प्रगतिशील कृषकों को संस्थान में 3 प्रशिक्षण कार्यक्रमों तथा 9 प्रक्षेत्र दिवसों के माध्यम से मधुमक्खी पालन का प्रशिक्षण दिया गया तथा उसके बाद उनके खेतों में मधुमक्खी के बक्सों को स्थापित किया गया ।

अमास परियोजना

उत्तराखंड की अधिक ऊंचाई वाले चार जनपदों की मृदा से पृथक्कृत शीत सहिष्णु जीवाणुओं की फास्फेट विलेय क्षमता एवं पौध बढ़वार क्षमता के लिए अध्ययन किया गया तथा इन लक्षणों की क्षमता वाले अनुकूल संवर्द्धनों की पहचान की गयी ।

अखिल भारतीय समन्वित परियोजनाएँ

कृषि में प्लास्टिक के उपयोग से सम्बन्धित परियोजना के अन्तर्गत सब्जी उत्पादन के लिए दो गाँवों में बांस पर आधारित 10 हरित गृहों के प्रदर्शन का मूल्यांकन किया गया । हरित गृहों ने सब्जी मटर, ग्रीष्मकालीन कद्दू एवं टमाटर की खुले खेतों की तुलना में क्रमशः 35.1, 57 एवं 96.4% उपज दी तथा 80 वर्ग मी. में बने हरित गृह उत्तर-पश्चिमी हिमालय क्षेत्रों के लिए सबसे उपयुक्त पाये गए । कटाई उपरान्त प्रौद्योगिकी परियोजना के अन्तर्गत चार विकास खण्डों, नामतः बागेश्वर जनपद के बागेश्वर एवं गरुड़ तथा अल्मोड़ा जनपद के ताकुला एवं हवालबाग में उत्पादकों के स्तर पर सेब, नींबू, सब्जी मटर एवं दूध में कटाई एवं कटाई उपरान्त क्षति के आंकड़े प्राप्त किए गए । प्राप्त आंकड़ों के अध्ययन से ज्ञात हुआ कि बागेश्वर विकास खण्ड में सेब एवं मटर में अधिकतम क्षति हुयी, जबकि गरुड़ विकास खण्ड में नींबू व दूध में अधिक क्षति हुयी । तीनों फसलों में क्षति का प्रमुख कारण संक्रियात्मक कटाई एवं परिवहन रहा, जबकि दूध में अधिकतम क्षति दूध दुहते समय होती है ।

वी. एल. धान श्रैशर के 18 संयोजनों में से मड़ाई का सबसे अच्छा प्रदर्शन फन्दों के बीच की दूरी 40 मिमी., तार के फन्दों की ऊंचाई 60 मिमी. तथा श्रैसिंग ड्रम की गति 440 मी. प्रति मिनट रखने पर पाया गया । वर्षाश्रित अवस्थाओं के अन्तर्गत तीन सोयाबीन आधारित फसल पद्धतियों में न्यूनतम कर्षण एवं बिना कर्षण की तुलना में परंपरागत रूप से कर्षण अच्छी पायी गयी । तथापि ये दोनों पद्धतियां उर्जा की बचत या लागत में कमी की दृष्टि से लाभकारी हो सकती हैं ।