

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद सोसायटी
की 83वीं वार्षिक आम बैठक
**83rd ANNUAL GENERAL MEETING
OF THE ICAR SOCIETY**

डॉ. एस अय्यप्पन

सचिव, कृषि अनुसंधान एवं शिक्षा विभाग

और

महानिदेशक, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

का अभिभाषण

Address by

Dr S. Ayyappan

Secretary, Department of Agricultural Research and Education
and

Director General, Indian Council of Agricultural Research

6 मार्च 2012

6 March 2012

स्थान : राष्ट्रीय कृषि विज्ञान केन्द्र परिसर,
देव प्रकाश शास्त्री मार्ग, नई दिल्ली

Venue : National Agricultural Science Centre Complex,
Dev Prakash Shastri Marg, New Delhi



भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद
कृषि भवन, नई दिल्ली
**INDIAN COUNCIL OF AGRICULTURAL RESEARCH
KRISHI BHAVAN, NEW DELHI**

श्री शरद पवार साहब, माननीय केन्द्रीय कृषि एवं खाद्य प्रसंस्करण उद्योग मंत्री और भा.कृ.अनु.प. सोसायटी के अध्यक्ष; श्री हरीश रावत जी, माननीय केन्द्रीय कृषि एवं खाद्य प्रसंस्करण उद्योग और संसदीय कार्य राज्य मंत्री; डॉ. चरण दास महंत जी, माननीय केन्द्रीय कृषि एवं खाद्य प्रसंस्करण उद्योग राज्य मंत्री; भा.कृ.अनु.प. सोसायटी और शासी निकाय के गणमान्य सदस्य; अतिथिगण; परिषद् के सहयोगी; प्रैस और मीडिया के प्रतिनिधि; देवियो और सज्जनो।

मुझे श्री शरद पवार साहब, माननीय केन्द्रीय कृषि एवं खाद्य प्रसंस्करण उद्योग मंत्री और भा.कृ.अनु.प. सोसायटी के अध्यक्ष तथा भा.कृ.अनु.प. सोसायटी के गणमान्य सदस्यों और 83वीं वार्षिक आम बैठक के अतिथिगणों का स्वागत करते हुए गर्व महसूस हो रहा है। निरंतर मार्गदर्शन, कृषि विकास में रुचि और राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान पद्धति को सक्रिय नेतृत्व देने के लिए सोसायटी के अध्यक्ष का मैं शुक्रिया अदा करना चाहता हूं। श्री मान जी, 12वीं योजना प्रक्रिया में आपका महत्वपूर्ण हस्तक्षेप और राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान पद्धति के कृषि वैज्ञानिकों से अलग-अलग बातचीत की अनूठी पहल ने देश भर के वैज्ञानिकों को प्रेरणा दी है। इस करुणाभाव के लिए हम आपके आभारी हैं। मैं श्री हरीश रावत जी, केन्द्रीय कृषि एवं खाद्य प्रसंस्करण उद्योग और संसदीय कार्य राज्य मंत्री और डॉ. चरण दास महन्त जी, माननीय कृषि और खाद्य प्रसंस्करण उद्योग राज्य मंत्री का इस अवसर पर हार्दिक अभिनन्दन करता हूं।

विभिन्न राज्यों के उपस्थित माननीय कृषि, बागवानी, पशु पालन, मात्स्यिकी मंत्रियों और अधिकारीगण एवं भा.कृ.अनु.प. सोसायटी और शासी निकाय के गणमान्य सदस्यों के हम अत्यंत आभारी हैं जिन्होंने परिषद् की विभिन्न नीतियों और कार्यक्रमों के सफल कार्यान्वयन में निरंतर बहुमूल्य सुझाव एवं समर्थन दिया है।

मैं इस अवसर पर भा.कृ.अनु.प. की इस वर्ष की कुछ प्रमुख उपलब्धियों के बारे में आपको अवगत कराना चाहता हूं। इस वर्ष के कार्य की विस्तृत जानकारी का लेखा-जोखा वार्षिक रिपोर्ट 2011-12 में दिया गया है। यह रिपोर्ट सभी सदस्यों के पास मौजूद है।

16 जुलाई 2011 को इसके 83वें स्थापना दिवस के अवसर पर परिषद् को भारत के माननीय प्रधानमंत्री के पधारने का गौरव प्राप्त हुआ। यह राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान प्रणाली के लिए एक अविस्मरणीय अवसर था जब माननीय प्रधान मंत्री महोदय ने समारोह में उपस्थित विशिष्ट जनों को संबोधित किया। इस अवसर पर उन्होंने कहा “भा.कृ.अनु.प. ने पिछले आठ दशकों से अधिक अवधि तक हमारे देश की अति उत्कृष्ट सेवा की है। इसने कृषि अनुसंधान के क्षेत्र में ऐसे अनेक उल्लेखनीय कार्य किये हैं जिनसे कृषि के कई क्षेत्रों में बहुत महत्वपूर्ण नवीन खोजें हुई हैं। खाद्यान्न में राष्ट्रीय स्तर पर आत्मनिर्भरता प्राप्त करने तथा खाद्योत्पादन में विविधता लाने में भा.कृ.अनु.प. के वैज्ञानिकों का

योगदान वास्तव में बहुत विशाल है।” उन्होंने यह भी कहा, “आपको अनेक उपलब्धियों पर गर्व है और होना भी चाहिए। यद्यपि भावी चुनौतियां भी वस्तुतः अनेक हैं। मुझे पूर्ण विश्वास है कि परिस्थितियां चाहे कितनी ही कठिन क्यों न हों हमारी कृषि अनुसंधान प्रणाली राष्ट्रीय कल्याण में सफल होगी। इन्हीं शब्दों के साथ मैं भा.कृ.अनु.प. परिवार की इसके प्रयासों में पूर्ण सफलता की कामना करता हूँ। ईश्वर आपका मार्गदर्शन करे।”

भा.कृ.अनु.प. के नेतृत्व में भारतीय वैज्ञानिकों के दल ने विश्व में पहली बार अरहर के जीनोम को डिकोड करने में सफलता हासिल की। जैविक दबावों की उभरती चुनौतियों के मद्देनजर विभिन्न कृषि-पारिस्थितिक पद्धतियों के अनुकूल विभिन्न कृषि एवं बागवानी फसलों की किस्में जारी करने और प्रजनक बीजोत्पादन का सिलसिला जारी रहा। देशभर में 6,000 से ज्यादा प्रदर्शनों के जरिए दलहनों के बढ़े उत्पादक स्तर समाचार की सुर्खियों में छाये रहे क्योंकि दलहन उत्पादन उच्चतम स्तर तक पहुंच गया है। खुरपका और मुंहपका रोग से प्राकृतिक रूप से संक्रमित गोपशु और भैंसों तथा वैक्सिन किये गये पशुओं में भेद करने के लिए दिवा किट; उत्तर पूर्वी क्षेत्र के लिए शूकर का एक नया प्रभेद; समुद्री मत्स्य प्रोम्पेनो प्रजनन, भा.कृ.अनु.प. की इस वर्ष विशिष्ट उपलब्धियां रहीं।

देश एवं विदेशों में प्रौद्योगिकी व्यावसायीकरण और परामर्श सेवाओं के लिए एक कार्पोरेट प्लेटफार्म की आवश्यकता केन्द्रीय कैबिनेट द्वारा ‘एग्रइन्नोवेट इंडिया’ को मंजूरी देकर पूरी हो गयी। इस वर्ष सिमिट के साथ बॉरलॉग इंस्टीट्यूट फॉर साऊथ एशिया (बीआईएसए) की स्थापना से अन्तर्राष्ट्रीय सहयोग को नई दिशा मिली। नॉलेज इनिशिएटिव रिपोजिटरी इन एग्रीकल्चर फॉर नार्थ-ईस्ट (किरन) और धान प्रबंधन पोर्टल लांच किये गये और राष्ट्रीय कृषि जैव विविधता प्रबंधन बोर्ड का पुनर्गठन किया गया। कृषि अनुसंधान और शिक्षा के क्षेत्र में ई कोर्स बढ़ने से आईसीटी प्रयत्नों को बढ़ावा मिला। इसके साथ ही ‘सीड-टू-मार्केट’ के वृहद दृष्टिकोण के लिए राष्ट्रीय बायोइन्फोमेटिक्स ग्रिड और मोबाइल विस्तार सेवा को बढ़ावा मिला। फैलोशिप के जरिए विद्यार्थी और अपने सहकर्मियों को विभिन्न देशों में दौरे के लिए भेजने हेतु हमने अंतर्राष्ट्रीय एजेंसियों, सीजीआईएआर संस्थानों और विदेशी विश्वविद्यालयों के साथ गठजोड़ और अप्रीका में क्षमता निर्माण के सराहनीय प्रयास किये हैं।

बदलती आवश्यकताओं के अनुकूल, हम एआरएस मार्गदर्शिका के अनुसार ‘भर्ती से पुरस्कार’, वैज्ञानिकों हेतु सुधरे प्रशिक्षण कार्यक्रम, केवीके मार्गदर्शिका, संस्थानों और विभागों की नामावली, एआईसीआरपी और एआईएनपी, अनुसंधान प्रायोजना, अनुसंधान परामर्शदात्री समितियां, संशोधित स्कोर कार्ड और प्रदर्शन सूचक तथा भा.कृ.अनु.प. पुरस्कार के मानदंड में बदलाव ला रहे हैं। यह हर्ष का विषय है कि माननीय प्रधानमंत्री के प्रमुख सचिव ने कृषि एवं संबंधित क्षेत्रों में अनुसंधान और शिक्षा के लिए एक वृहद नीति बनाने हेतु एक अंतर-विभागीय समिति का गठन किया है जिसमें डेअर/

भा.कृ.अनु.प. एक नोडल बिन्दु है। भारतीय कृषक समुदाय के हित के लिए व्यक्तिगत या संस्थागत उत्कृष्टता के लिए यह एक सुअवसर प्रदान करता है।

इसके बाद, हम भागीदारी बढ़ाने के लिए दो मिशन ला रहे हैं—‘फार्मर फर्स्ट’ और ‘स्टूडेंट रेडी’ और कंसोर्टिया प्लेटफार्म। राष्ट्रीय कृषि शिक्षा प्रायोजना और राष्ट्रीय कृषि उद्यमशीलता प्रायोजना नामक दो प्रमुख प्रायोजनाएं तैयार हो चुकी हैं। कुछ हटकर करने की दिशा में एकस्ट्रा म्यूरल फंडिंग, पोस्ट डॉक्टरल फैलोशिप, एग्री-इन्वोवेशन फंड, एग्री इन्व्यूबेशन फंड, रीजनल इम्प्लीमेंट्स फेब्रिकेशन और प्रोसेसिंग हब तथा रेफरल सुविधायें आदि के लिए प्रयत्न किये जा रहे हैं। कुछ संस्थानों को अपग्रेड करके समतुल्य विश्विद्यालय का दर्जा भी दिया जायेगा।

विभिन्न क्षेत्रों में कुछ प्रमुख उपलब्धियां प्रस्तुत हैं।

मृदा एवं जल उत्पादकता: देश के 62 प्रमुख जिलों के मृदा उर्वरता मानचित्र तैयार किए गए। बारानी उत्पादन प्रणालियों में व्यक्तिगत फार्मों में फसल अपशिष्टों से बायोचार (महीन दानेदार कार्बनीकृत पदार्थ) विकसित किये गए हैं जिसमें कार्बन पृथक्करण तथा फसल उत्पादकता बढ़ाने और मृदा प्रणालियों का टिकारूपन बनाए रखने की क्षमता प्रदर्शित हुई है। सिंधु-गंगा के मैदानों में भूजल विपणन के आर्थिक विश्लेषण से ऊपरी गंगा के मैदानों के गंगा-पार और उत्तर-पूर्व में भूजल के और अधिक विकास तथा गंगा के मध्य व निचले मैदानों में भूजल के तेजी से विकास के लिए विशेष निगरानी की आवश्यकता का संकेत मिला है।

फार्मिंग प्रणाली: गेहूं की खेती के लिए शून्य, पट्टीदार तथा घूर्णनशील जुताई ड्रिलें तथा क्यारी रोपक प्रौद्योगिकियां लागत-प्रभावी (24-27 प्रतिशत), ऊर्जा-दक्ष (34-37 प्रतिशत) हैं जिनसे उच्च उपज (15-22 प्रतिशत) तथा अधिक निवल लाभ (26-31 प्रतिशत) प्राप्त हुए हैं। संरक्षण प्रौद्योगिकियों से भी, परम्परागत बुआई की तुलना में, फैलेरिस माइनर नामक खरपतवार के प्रकोप में कमी हुई है।

झारखंड की सिंचित मध्यम भूमि में चावल-आलू + गेहूं-मूंग की गहन फसल प्रणाली से, परम्परागत चावल-परती प्रणाली की तुलना में, उत्पादन में लगभग 4 गुनी वृद्धि हुई है तथा 174 प्रतिशत से अधिक रोजगार सृजित हुए हैं। माही, चंबल और यमुना नदियों की अत्यधिक अपघटित घाटी वाली भूमियों में सहायी टेढ़ी-मेढ़ी खाइयों में बांस की रोपाई करने से 80 प्रतिशत वर्षा का जल का उपयोग हुआ तथा पौधे अधिक संख्या में जीवित रहे और उनकी बेहतर वृद्धि हुई। इस प्रकार प्रतिवर्ष 27,000 से 36,000 रुपये की प्रति हैक्टर प्राप्ति संभव हो सकी। ओडिशा के शुष्क मौसम के दौरान चावल-फसल प्रणाली के अन्तर्गत जुड़वां कतारों में मूंगफली की खेती से 40 प्रतिशत सिंचाई जल की बचत हुई तथा रोपाई की समतल विधि की तुलना में मूंगफली की उपज भी बढ़ी।

जलवायु परिवर्तन: जलवायु समुत्थानशील कृषि पर राष्ट्रीय पहल या नेशनल इनीशेटिव ऑन क्लाइमेट रेजीलियेंट एग्रीकल्चर (एनआईसीआरए) नामक एक नई परियोजना आरंभ की गई है जो जलवायु परिवर्तन के लिए फसलों की किस्मों के विकास तथा ग्रामों में जमीनी स्तर की नई प्रौद्योगिकियों के विकास के साथ-साथ देश भर में धीरे-धीरे व्याप्त हो रही है।

HadCM3:A2a परिदृश्य का उपयोग करके फसल अनुरूपण मॉडल डिजीजन स्पॉर्ट सिस्टम फॉर एग्रोटैक्नोलॉजी ट्रांसफर (डीएसएसएटी) द्वारा बारानी मक्का (C_4 पौधा) की किस्म पीबी 8 के निष्पादन का पूर्वानुमान लगाया गया। आन्ध्र प्रदेश और महाराष्ट्र में प्रतिनिधि स्थलों पर किये गए अनुरूपणों से 2020 और 2050 के लिए CO_2 (450 ppm) के स्तर पर क्रमशः 23,18 प्रतिशत और 27,21 प्रतिशत उपज वृद्धि का संकेत मिला।

गेहूं की फसल में बढ़े हुए शीत के प्रभावों से निपटने के लिए जीवाणुओं के विकास हेतु आठ शीत-सहिष्णु जीवाण्विक प्रभेदों की पहचान की गई।

आनुवंशिक संसाधन: फसल पौधों के 36 एक्सप्लोरेशन किए गए तथा 570 वन्य प्रजातियों सहित 2,713 प्रविष्टियां संकलित की गईं। विनिमय कार्यक्रम के अन्तर्गत 42 देशों से 42,947 जननद्रव्य प्रविष्टियों का आयात किया गया जिनमें 12,488 अन्तरराष्ट्रीय परीक्षण सामग्री तथा 536 पराजीनी शामिल हैं। संगरोध क्लियरेंस के लिए जिन 97,700 आयातित नमूनों का प्रसंस्करण किया गया उनमें से 5,038 नमूनों को विभिन्न नाशकजीवों से संक्रमित/विसंक्रमित पाया गया तथा 5,024 नमूनों को बचाया गया। चिलका लैंगून, ओडिशा से एकत्रित किए गए 465 एक्टिनोमाइसिटीज के 18 पृथक्कर हल्के क्षारीय-हेलोफिलिक पाए गए।

शीतोष्ण फलों में 1994 विदेशी तथा देशी जननद्रव्य एकत्रित करके उनका संरक्षण व मूल्यांकन किया गया। उत्तर प्रदेश व बिहार और गोवा से आम की 35 तथा अमरूद की 14 प्रविष्टियां एकत्रित की गईं। अखरोट के 5 जीनप्ररूपों, सीआईटीएच-वालनट 6, सीआईटीएच-वालनट 7, सीआईटीएच-वालनट 8, सीआईटीएच-वालनट 9 और सीआईटीएच-वालनट 10 की जारी किये जाने के लिए पहचान की गईं। गुलाबी गूदे वाली अमरूद की गुआवा पर्पल तथा ललित किस्में क्षमतावान दाता (डोनर) पाई गईं तथा गुलाबी गूदे वाली किस्मों एचएपीएसआई 35 और एचएपीएसआई 46 को नेक्टर तैयार करने के लिए आशाजनक पाया गया। कंद फसलों में सक्रिय फील्ड जनन बैंक में 4,738 प्रविष्टियों का रखरखाव किया जा रहा है तथा मसाला जननद्रव्य भंडार में काली मिर्च की 2,695, इलायची की 550, हल्दी की 1026 तथा 590 अदरक की प्रविष्टियां शामिल हैं। पहली बार खुम्बी के जिन गणों (जेनेरा) को रिकॉर्ड किया गया है, वे हैं *ह्यूमीडाईक्यूटिस*, *ल्यूकोएगोरिकस*, *ल्यूकोपेक्सिलस*, *माइक्रोफेली*, *ओटिडी*, *शिजोस्टोमा*, *ट्यूलोस्टोमा* और *वैसिलम*।

भारतीय वैज्ञानिकों के दल द्वारा अरहर के जीनोम को पहली बार डिकोड किया गया है और इसकी विश्वभर में साथी वैज्ञानिकों द्वारा सराहना हुई है। जीनोम में कुल 47,004 प्रोटीन-कोड करने वाले जीनों की पहचान की गई जिनमें से 1,213 रोग प्रतिरोधी हैं तथा 152 सूखा, अधिक तापमान और लवणता के प्रति सहिष्णु हैं।

मुरा भैंस (एनडीआरआई 5620) का संपूर्ण जीनोम क्रमबद्ध किया गया तथा भैंस जीनोम एसेम्बली को सार्वजनिक रूप से उपलब्ध जीनोम ब्राउजर (<http://210.212.93.84/cgi-bin/gb2/gbrowse/bovine/>) में समेकित किया गया। राष्ट्रीय पादप आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो के जीन बैंक में अब गो-पशुओं, भैंसों, बकरियों, भेड़ों, ऊंट, घोड़ों तथा याक की 26 नस्लों की 84,200 हिमीकृत वीर्य खुराकें भंडारित हैं।

विभिन्न भारतीय कार्पो, *कतला कतला*, *सिरिनिस मृगला*, *लेबियो रोहिता*, *एल. कलबासू*, *एल. फिमब्रियाटस* और *एल. बाटा* के बीच जातिवृत्तीय संबंध की व्याख्या साइटोक्रोम *सी.ऑक्सीडेज* (सीआईओ) जीन के आंशिक क्रम का उपयोग करके की गई। यह डीएनए बारकोडिंग का उपयोग करके कार्प प्रजातियों के जीरे (सीड) की पहचान परिशुद्धता में उपयोगी सिद्ध होगी। भारतीय सफेद झींगों के वाणिज्यिक प्रजनन के लिए 81 बहुरूपी माइक्रोसेटलाइटों का उपयोग किया जाना है और इसके द्वारा चयन कार्यक्रम विकसित होने हैं। रोहू (*लोबियो रोहिता*) की ट्रांसक्रिप्टोम क्रमबद्धता से बहुरूपण तथा *ऐरोमोनास हाइड्रोफिला* संक्रमण के प्रतिरोध के प्रति उत्तरदायी रोग-रोधिता से संबंधित जीनों की बेहतर समझ उपलब्ध हुई। भारतीय स्नो ट्राउट, *शिजोथोरेक्स रिचार्डसोनी* में ग्लिसरॉल-3-फॉस्फेट डिहाइड्रोजेनेज (जीपीडीएच) का आंशिक cDNA लक्षण वर्णन किया गया तथा जीपीडीएच जीन ने शीत के प्रति अनुकूलन में इसकी संभावित भूमिका प्रदर्शित की।

फसल सुधार: चावल, गेहूं, मक्का और दालों जैसी महत्वपूर्ण खाद्य फसलों सहित विभिन्न फसलों की 48 किस्में/संकर देश के विविध कृषि जलवायु वाले क्षेत्रों के लिए जारी किये गए। सिंचित व उथली निम्न भूमियों के लिए लम्बी अवधि वाला चावल का संकर सीआर धान 701 विकसित किया गया। उच्च फाइटेज स्तरों से युक्त कृत्रिम गेहूं षटगुणितों की पहचान की गई जिससे ब्रेड तथा कठिया या ड्यूम गेहूंओं के एंजाइम स्तरों में वृद्धि होगी तथा मानव प्रणाली के लिए सूक्ष्म पोषक तत्वों की बेहतर जैव उपलब्धता सुनिश्चित होगी।

दलहनों की उच्च उपजशील चार, मध्य क्षेत्र के लिए *काबुली* चने की उज्ज्वला, उत्तर-पश्चिमी मैदानी क्षेत्रों में वसंत मौसम के लिए मूंग की आईपीएम 02-3 और दक्षिणी क्षेत्र में गर्मी के मौसम के लिए आईपीएम 02-14 तथा उत्तर प्रदेश के लिए मटर की आईपीएफ 4-9 किस्में, जारी की गईं। अगेती-पकने वाले 7 साइटोप्लाज्मी नर-वंध्य वंशक्रमों का उपयोग करते हुए अरहर के 18 अगेती पकने वाले संकर विकसित किए गए।

कपास के जीएसएम-आधारित हिरसुटम संकर, सीएसएचजी 1862 से बिनौले की 2.1 टन/है. सकल औसत उपज रिकॉर्ड की गई तथा इसे सिंचित उत्तरी क्षेत्र के लिए जारी किया गया। गहरे भूरे रंग के रेशे वाला एक अनूठा बहु-प्रजातीय व्युत्पन्न एमएसएच 53 विकसित किया गया जिसके पौधे की पत्तियां लंबे डंठल वाली होती हैं और जिनका वितान खुला हुआ होता है। इसके परिणामस्वरूप फसल में धूप आसानी से सीधे प्रवेश कर सकती है और इस प्रकार कपास के गुले के कृमि का प्रकोप बहुत कम हो जाता है। *हिबिस्कस केनाबिनस* और *एच. सुराटेन्सिस* नामक वन्य प्रोजेनितर के बीच कराए गए अन्तरजातीय संकरण से प्राप्त F₁ बीज फसल के एकत्रित किये गए तथा संकर पौधों को सफलतापूर्वक उगाया गया।

फल फसलों में सेब में, अर्ली रेड, मैकिंतोश, क्रिटेरियन और स्कारलेट स्पर; आडू में डिक्सी रेड, अर्ली रेड जून तथा रेड ग्लोब; चेरी में सीआईटीएच-चेरी 5 तथा सीआईटीएच-चेरी 7; जैतून में कोराटिना और लेकिनो, अखरोट में गुच्छा किस्म के उत्कृष्ट संकलन जैसे सीआईटीएच-डब्ल्यू 426 और सीआईटीएच-डब्ल्यू 427 उपज तथा गुणवत्ता की दृष्टि से उपयुक्त कुछ उदीयमान वंशक्रम हैं। नारियल के संकर, आईएनडी 058 एस × आईएनडी 042 एस से प्रति वृक्ष प्रतिवर्ष 140 गिरियां तथा 4.66 टन/है. खोपरा उपज प्राप्त हुई तथा इसे जारी किये जाने के लिए पहचाना गया।

लोबिया की किस्म, काशी उन्नति को राजस्थान व गुजरात के लिए अनुशंसित किया गया। जिमीकंद में प्रविष्टि Da 11 में 13.3 व 4.0 प्रतिशत सर्वोच्च वास्तविक प्रोटीन अंश क्रमशः शुष्क और ताजे भार के आधार पर रिकॉर्ड किया गया। पकाने के श्रेष्ठ गुणों से युक्त *एमारफोफेलस* संकर एएम एच 1, एएम एच 1(बी), एएमएच 5 तथा एएम एच 102 श्रेष्ठ पाए गए जिनकी कटाई सात महीनों में की जा सकती है।

ग्लेडियोलस में चार नई किस्में, पंजाब फ्लेम, पंजाब एलीगेन्स, पंजाब लेमन डिलाइट और पंजाब ग्लांस तथा गुलदाउदी में दो किस्में, कौल और खुशबू, विकसित की गईं।

पशुधन सुधार: फ्रीजवॉल गायों में औसतन 300 दिन दूध देने वाली नस्ल विकसित की गई जो प्रथम दुग्धकाल में 2,859 कि.ग्रा. दूध देती है तथा चौथे दुग्धकाल में 3,542 कि.ग्रा. दूध देती है। उच्च दूध देने वाली डेरी गायों में सुरक्षित वसा युक्त पूरक आहार देने से दूध की प्राप्ति व प्रजनन दक्षता में वृद्धि हुई तथा यह डेरी पालकों के लिए लागत-प्रभावी सिद्ध हुई। भैंस के राशन में 10 प्रतिशत *महुआ* की खली और 2 प्रतिशत *हरड़* मिलाने से मीथेन उत्पादन में 17 प्रतिशत की कमी पाई गई। रोमंथियों के चारे में शीनट (*ब्यूटाइरोस्पर्मम पारकी*) की खली मिलाने से, जो ऊर्जा और प्रोटीन का स्रोत है, मीथेन-जनन कम हुआ। केन्द्रपाडा, ओडिशा में भेड़ की उत्कृष्ट नस्ल में 84 प्रतिशत समाप्ति में प्रजननशीलता बढ़ाने वाले जीन *FecB* की पहचान की गई। मुजप्फर नगरी भेड़ सामान्यतः एक ही

मेमने को जन्म देती है लेकिन चयनशील प्रजनन के माध्यम से जुड़वां मेमनों की जनन दर से लगभग 14 प्रतिशत की वृद्धि हुई तथा कुछ मामलों में एक ब्यांत में तीन मेमने जन्मे जिनका भार एकल मेमने की तुलना में कुछ अधिक था। बकरे-बकरियों की जखराना नस्ल में हुए प्रौद्योगिकीय सुधारों से सर्वोच्च दूध देने की अवस्था में दूध प्राप्ति में और सुधार हुआ जो एक दिन में दो लीटर से अधिक था। सूअर की हेम्पशायर तथा घुंघरू नस्लों के साथ संकरण से 50 प्रतिशत विदेशी वंशानुगतता से युक्त तीन संकर वंशक्रम उत्पन्न हुए जिनके शिशुओं का काया भार अनुपात औसतन बेहतर था और मादाओं ने भी अपने शिशुओं को अधिक दूध पिलाया। घर के पिछवाड़े मुर्गी पालन में अधिक भार वाले नए संकर एचसी-3 और एचसी-4 आशाजनक पाए गए जिनका काया भार 7 सप्ताह में 1 कि.ग्रा. से अधिक तथा 12 सप्ताह में 2 कि.ग्रा. तक हो जाता है।

उच्च मूल्य वाली समुद्री उष्ण कटिबंधीय फिनफिश सिल्वर पोम्पेनो का प्रजनन व लार्वा उत्पादन सफलतापूर्वक संपन्न किया गया। मध्य-पहाड़ी क्षेत्र में कार्प संवर्धन के आर्थिक स्तर में सुधार के लिए हंगरी के स्केलकार्प के उन्नत प्रभेद, रोप्सा स्केली तथा फेलसोसोमेगी मिरर कार्प का प्रजनन किया गया। अप्रैल माह में ग्रास कार्प के अगेती प्रजनन से मछली जीरे की गैर-मौसमी उपलब्धता सुनिश्चित होगी।

फसल प्रबंध: फसल बढ़वार की अन्तिम अवधि के दौरान उच्च तापमान की अवस्था में चावल के जीनप्ररूपों आईईटी 20924, आईईटी 20935, आईईटी 20734, आईईटी 20893, आईईटी 20907 और आईईटी 20905 ने झिल्ली क्षति, प्रकाश संश्लेषण, जल, कणशिका और पराग उर्वरता से संबंधित कार्याकी परिवर्तनों के प्रति बेहतर प्रतिरोध प्रदर्शित किया। बारानी उपराऊं पारिस्थितिक प्रणाली में 60:40:40:500 या 60:60:40:500 के अनुपात में नाइट्रोजन:फास्फोरस:पोटाश:चूने का कि.ग्रा./है. उपयोग तथा 0.5 प्रतिशत जिंक सल्फेट का पत्तियों पर छिड़काव, चावल + सनयी अन्तर फसल प्रणाली में फसलों की दाना उपज बढ़ाने व मृदा के स्वास्थ्य को सुधारने में आशाजनक पाया गया।

सोयाबीन-कुसुम फसल प्रणाली में फास्फोरस के सफलतापूर्वक अनुप्रयोग को, फास्फेट को घुलनशील बनाने वाले जीवाणुओं द्वारा बीजोपचार से, सफलतापूर्वक प्रतिस्थापित किया गया। इस उपचार में 5 टन घूरे की खाद का उपयोग किया गया और इससे पश्चिम महाराष्ट्र में कुसुम की उत्पादकता पर कोई प्रतिकूल प्रभाव भी नहीं देखा गया। बारानी वर्टिसॉल मृदाओं में कपास का जीनप्ररूप पीकेवी 081 उच्च घनत्व वाली रोपाई प्रणाली (166,006 पौधे/है.) के लिए उपज, आकृतिविज्ञानी गुणों, अगेतीपन, चूषक कीटों के प्रति सहिष्णुता तथा गुले के भार की दृष्टि से आदर्श सिद्ध हुआ। सिंचित कपास में खरपतवारों के प्रबंध हेतु अपनाई गई एक नई विधि में बुआई के पहले ही खरपतवार बीजों का अस्तित्व समाप्त करने में सफलता मिली। ऐसा स्टेल-सीड बेड तकनीक द्वारा किया गया जिसमें मेड़ें तथा कूड़े तैयार की गईं और कपास की बुआई के दो सप्ताह पहले सिंचाई की गई।

विग्ना की वन्य प्रजातियों/उप प्रजातियों में मूंग के पीले चित्ती भारतीय विषाणु (एमवाईएमआईवी) द्वारा पीले चित्ती रोग के फैलने की पुष्टि हुई। यह *वी.हाईनियाना*, *वी.ट्राईलोबाटा* और *वी.रेडिएटा* किस्म *रेडिएटा* में एमवाईएमआईवी के नाभिक अम्ल-आधारित पहचान पर पहली रिपोर्ट है।

लीची में 150 पीपीएम इथ्रेल, 40 पीपीएम पर 100 पीपीएम नेफथलीन एसिटिक अम्ल तथा 15 पीपीएम पर मेलिक हाइड्राजाइड के उपयोग से अगेती प्ररोह परिपक्वता तथा अक्टूबर के महीने के दौरान पुष्पों का निकलना देखा गया। प्याज में समेकित पोषक तत्व प्रबंध (75 प्रतिशत आरडीएफ + 7.5 टन घूरे की खाद + 3.75 टन कुक्कुट खाद/है.) के परिणामस्वरूप उपज में उल्लेखनीय वृद्धि देखी गई। बीज के लिए उगाए जाने वाले आलू के कंदों में *फाइटोफथोरा इन्फेस्टांस* के गुप्त संक्रमण की पहचान के लिए पीसीआर आधारित प्रोटोकॉल का सत्यापन किया गया जिससे क्षत के द्वारा 20 मि.मी. की दूरी तक संक्रमण की पहचान की जा सकती है। आलुओं के छोटे कंदों के बड़े पैमाने पर प्रगुणन के लिए स्थानीय रूप से उपलब्ध खनिजों का उपयोग करके एक ऐरोपोनिक प्रणाली विकसित की गई।

केले की किस्म पूवन में धारी विषाणु तथा ब्रैक्ट चित्ती विषाणु संक्रमण के प्रबंध के उपाय के रूप में 20 कि.ग्रा. घूरे की खाद + 0.9 कि.ग्रा. नीम की खली + 2.0 केंचुए की खाद + 0.9 कि.ग्रा. मूंगफली की खली से 12 गुच्छों से युक्त 19 कि.ग्रा. सर्वोच्च गुच्छा भार प्राप्त हुआ तथा प्रत्येक गुच्छे में 192 केले लगे। तीन नए जीवाणुनाशियों, पाइपराकाइलीन (500 पीपीएम), डाइक्लोरोपीन (500 पीपीएम) तथा ट्राइक्लोसान (0.5 प्रतिशत) को अनार के खेत में जीवाण्विक झुलसा के प्रबंध के लिए प्रभावकारी पाया गया। काली मिर्च की किस्म थेवम को जब नारियल के बागों में मिश्रित फसल के रूप में उगाया गया तो इससे काली मिर्च की उल्लेखनीय रूप से उच्च शुष्क उपज (1.71 कि.ग्रा./लता) प्राप्त हुई।

पशुधन प्रबंध: हिसार में पशु चिकित्सा के टाइप संवर्धन संकलन में पशु चिकित्सा से संबंधित सूक्ष्म जीवों की 358 प्रविष्टियों का अनुरक्षण किया जा रहा है। इनमें 255 जीवाण्विक तथा 103 विषाण्विक संवर्धन और 169 पुनर्संयोगी क्लोन हैं। मुक्तेश्वर में राष्ट्रीय खुरपका व मुंहपका रोग की विषाणु रिपोजिटरी में 1,712 आईसोलेट (ओ-1102, ए-276, सी-15 और एशिया 1-319) मौजूद हैं। आर्थिक दृष्टि से महत्वपूर्ण 15 पशुधन रोगों का लॉजिस्टिक समुच्चय विश्लेषण राष्ट्रीय पशु रोग संदर्भ विशेषज्ञ प्रणाली मॉडल का उपयोग करते हुए किया गया। विभिन्न रोगों के आर्थिक प्रभाव के विश्लेषणों के लिए पूर्वानुमान मानचित्र तथा स्प्रेड शीट मॉड्यूल 'प्रत्यक्ष लागतों' के आकलन हेतु तैयार किये गए।

विश्व स्वास्थ्य संगठन के दिशा-निर्देशों के अनुसार देसी स्तर पर *r3AB 3 DIVA* किट विकसित की गई जिसे टीकाकृत पशुओं तथा खुरपका व मुंहपका रोग से संक्रमित पशुओं में मौजूद विषाणुओं

के बीच अन्तर पहचानने में उपयोगी पाया गया। भैंस में अनिषेकजनित (पार्थेनोजेनेटिक) भ्रूणीय स्टेम कोशिकाओं को सृजित किया गया तथा उन्हें सातवें पैसेज तक परिवर्तित किया गया।

स्थानीय ऊंट के आहारों तथा चारों के परखनली किण्वन संबंधी अध्ययनों से यह संकेत मिला कि बाजरा के दानों से सर्वाधिक गैस उत्पादन होती है, जबकि विभिन्न अनुपातों में स्थानीय आहारों से युक्त चारे के पूर्ण ब्लॉकों में यह कम होता है। स्थान-विशिष्ट खनिज मिश्रण की पूरक खुराक ऊंटों की चराई की तुलना में लाभदायक सिद्ध हुई और इसका लाभदायक प्रभाव ऊंटनियों के प्रजनन निष्पादन में विशेष रूप से देखा गया।

वनराज नस्ल प्रजनक कुक्कुट के आहार में कैल्शियम तथा फाइटिन रहित फास्फोरस अंश मिलाने से 0-6 सप्ताह की आयु के दौरान विटामिन डी₃ की कमी दूर की जा सकती है। कृषिब्रो कुक्कुटों ने विपणनशील आयु पर पाचनशील एमिनो अम्लों की उच्च खुराक के प्रति बेहतर अनुक्रिया प्रदर्शित की। उत्तर भारत में सर्वाधिक गर्मी के मौसम के दौरान रंगीन ब्रॉयलर मुर्गी (एचएल अनुपात, रोगरोध-क्षमता तथा ऑक्सीकारक प्रोफाइल के माध्यम से आकलित) का निष्पादन *सर्पगंधा* या *अश्वगंधा* की जड़ों के पाउडर अथवा *गिलोई* (*टेनोस्पोरा कोर्डोफोलिया*) के तने के पाउडर या आंवला फल के पाउडर को उनकी खुराक में मिलाने से सुधरा। ओडिशा में घर के पिछवाड़े मुर्गी पालन का केन्द्रीय पक्षी अनुसंधान संस्थान (सीएआरआई) मॉडल घरेलू स्तर पर पोषण सुरक्षा तथा अतिरिक्त आयु प्रदान करने में लाभदायक सिद्ध हुआ।

हीट शॉक प्रोटीन-70 जीन की अभिव्यक्ति प्रतिकूल परिस्थितियों जैसे ऊष्णता तथा ब्रॉयलर और लेयर मुर्गी-मुर्गियों में चारा न देने की स्थिति के अन्तर्गत पाचन तंत्र के एक भाग डियोडेनम में सर्वोच्च पाई गई। जठरांत्र के विभिन्न खण्डों में जीन की उच्च अभिव्यक्ति सहित ब्रॉयलरों में आहार न देना सर्वाधिक प्रभावी पाया गया लेकिन प्रोटीन संश्लेषण निरोधक देने के परिणामस्वरूप यह प्रवृत्ति पलटती हुई देखी गई। शूकर फ्लू नामक रोग (एच1एन1) के दो पृथक्करों के न्यूक्लियोटाइड क्रम विश्लेषण से भारत, कनाडा, अर्जेंटीना, ताइवान और चीन से प्राप्त पेनडेमिक एच1एन1 2009 मानव पृथक्करों के साथ उनका घनिष्ठ संपर्क देखा गया।

बड़ी सीपी, केकड़े तथा झींगे की पोषक तत्व प्रोफाइलिंग में श्रेष्ठ पोषक वसा प्रोफाइल शामिल हैं। गंगा, यमुना, चम्बल, बेतवा, पूर्वी बनस, सोन, केन, रूपनारायण, अजय, सुबर्णरेखा, कंगसाबती, ताप्ती, नर्मदा, गोदावरी, कृष्णा, कावेरी, तावा, तुंगभद्रा, हेमावती, महानदी और पेन्नार नदियों के मत्स्य प्रजाति वितरण मानचित्र रेखांकित किये गए। केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोच्चि की समुद्री मत्स्य लैंडिंग से संबंधित सांख्यिकी को भारत सरकार की अधिकारिक सांख्यिकी के रूप में मान्यता प्रदान की गई। *काली सरसों* तथा लेमन ग्रास से *सेप्रोलेगिन्या* की बढ़वार का प्रभावी नियंत्रण

हुआ। यह जीव शीतजल की मछलियों, महाशीर तथा ट्राउट को प्रभावित करता है। फार्म-तालाब सर्वाधिक लाभदायक भूमि-आकृति मॉडल के रूप में उभरा जिससे सर्वाधिक लाभ-लागत अनुपात, 2.33 प्राप्त हुआ। इसके बाद क्रमशः धान- व-मछली, गहरी कूंड तथा उच्च मेड़, उथली कूंड तथा मेड़ और धान-व-खारे जल की मछली प्रणाली से प्राप्त होने वाले लाभ-लागत अनुपात का स्थान था। झींगे की विषाणु-संक्रमित लार्वा अवस्थाओं में *मैक्रोब्रेकियम रोजनबर्गी* का पता लगाने के लिए एक इम्येनोपरऑक्सीडेज परीक्षण मानकीकृत किया गया। मछली जीरे के 'पेन' में पालन से महाराष्ट्र के दिम्भे जलाशय में स्टॉकिंग के लिए मछली पालकों की निचली भूमियों के लिए एक प्रभावी स्व-स्थाने मॉडल उपलब्ध हुआ।

मशीनीकरण एवं ऊर्जा प्रबंध: छोटे और सीमांत किसानों की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए ट्रैक्टर से चलने वाले घूरे की खाद को खेत में फैलाने वाले यंत्र को बैल से चलने की उपयुक्तता के लिए परिष्कृत किया गया जिससे खाद फैलाने की लागत में 26 प्रतिशत कमी आई। पटसन से रिबन बनाने का एक शक्ति चालित यंत्र विकसित किया गया जिससे प्रति घंटे 100-125 कि.ग्रा. पटसन रिबन तैयार किये गए। चावल गहनीकरण के लिए जुड़वां कतार वाला इंजन चालित निराई-गुड़ाई यंत्र विकसित किया गया जिसने सभी प्रकार की मृदाओं में श्रेष्ठ निष्पादन दिया तथा इसका वाणिज्यिक मॉडल अब 'गरुड़' व्यावसायिक नाम से उपलब्ध है। कृषि संबंधी विभिन्न कार्यों के लिए जलदाब शक्ति वाले ब्लॉक के उपयोग की विधि को मानकीकृत किया गया।

कटाई-उपरांत प्रबंध एवं मूल्य-वर्धन: *एलोवेरा* के लिए शक्ति चालित जैल निष्कर्षक विकसित किया गया। इस यंत्र से सुरक्षित सीमाओं के अन्तर्गत केवल 1.0 प्रतिशत एलोइन युक्त जैल निकाला गया, जबकि इसकी तुलना में हाथ से छिलाई करने पर 1.99 प्रतिशत एलोइन युक्त जैल प्राप्त होता है।

स्लाइवर बनाने का एक नवीन यंत्र, सिरकॉट मिनीकार्ड, विकसित किया गया है जिसकी उत्पादन क्षमता 1-2 कि.ग्रा./घंटा है। इससे तैयार किये गये सूती धागे में किसी निर्धारित काउंट के लिए उपयुक्त शक्ति होती है। जिंक क्लोराइड तथा सैल्यूलोज एन्जाइम से पूर्वोपचार के पश्चात परिशोधन प्रक्रिया के माध्यम से छोटे तंतु वाले कपास के रेशों से उच्च गुणवत्ता वाले सैल्यूलोज नैनो-फाइब्रिल्स तैयार किये गए। ढले हुए उत्पादों जैसे ऑटोमोबाइलों की फिटिंग्स आदि के लिए पटसन-ग्लास संकर वस्त्र विकसित किया गया। रेशा पृथक करने वाली युक्ति के विकास से नारियल के महीन रेशों को मूल्यवर्धित उत्पादों के रूप में उपयोग करने का नया मार्ग प्रशस्त हुआ है।

कोलेस्ट्रॉल-मुक्त सोया मक्खन तैयार करने की एक प्रौद्योगिकी विकसित की गई है। यह मक्खन स्वाद और बनावट में पीनट मक्खन के समान होता है लेकिन इसमें कुल और संतृप्त वसा की मात्रा उल्लेखनीय रूप से कम होती है। रिटॉरटेबल पाउचों में सोया पनीर की पैकिंग तथा इसकी

ऑटोक्लेविंग से पनीर की निधानी आयु कक्ष तापमान पर 18 दिन तथा प्रशीतित अवस्थाओं में 45 दिन बढ़ जाती है।

आम की गुठली में घुनों की उपस्थिति का पता लगाने के लिए डिजिटल रेडियोग्राफी, सीटी तथा एमआरआई छायांकन तकनीकें विकसित की गईं। 0.8-1.0 प्रतिशत अम्लता से युक्त तोतापरी आम के फल हर्डल प्रक्रिया द्वारा परिरक्षण के लिए आदर्श पाए गए। पपीते तथा अनन्नास में 13-15 प्रतिशत नमी स्तर लाते हुए परासरणीय निर्जलीकरण से फलों में भूरापन नहीं हुआ तथा उनकी निधानी आयु में वृद्धि हुई। 50 डिग्री सैल्सियस के तापमान पर ब्लांच की गई मिर्चों के निर्जलीकरण से उनका हरा रंग सर्वाधिक समय तक बना रहा तथा 60-70 डिग्री सैल्सियस की तुलना में उनमें एस्कार्बिक अम्ल अंश भी लंबे समय तक बना रहा। 45 सेकण्ड के लिए 100 डिग्री सैल्सियस पर हरी मिर्च के सूखे टुकड़ों के पुनः जलीकरण के परिणामस्वरूप उनमें विटामिन सी (26.47 मि.ग्रा./100 ग्रा.), कैप्सियासिन (0.36 प्रतिशत) तथा उनकी बनावट व उनमें हरेपन का स्तर अच्छा रहा।

मीठे जल की मछलियों, रोहू और कतला के कटे हुए अंगों, फिंगर्स, चंक्स तथा नगेट्स को 500 माइक्रोन मोटाई वाले ढक्कनों से युक्त गोल पॉलीप्रोपीलीन के कठोर पात्रों में पैकबंद करने से सामान्य अवस्था में सात दिनों तक तथा अति शीतल व हिमीकृत अवस्थाओं में तीन माह तक उनकी गुणवत्ता तथा स्वच्छता को बनाए रखना संभव हुआ। टैपियोका तथा मछली के शोरबे की निधानी आयु को इष्टतम भंडारण में तीन माह तक बढ़ाया जा सकता है, बशर्ते कि इन्हें उच्च प्रभाव वाली पॉलीप्रोपीलीन (एचआईपीपी) के थर्मोफार्मड पात्रों में जुड़वां पैकों के रूप में पैकबंद व प्रसंस्कृत किया जाए। मीठे जल की कैटफिश, *वैलैगो आटू* को धूम्रीकृत करके जब टिन-मुक्त इस्पात के डिब्बों में तेल में डिब्बाबंद किया गया तो उत्पाद की गुणवत्ता 9 माह तक श्रेष्ठ बनी रही।

मानव संसाधन विकास: छात्रों को अनुभव आधारित तथा निपुणता-अभिमुख प्रशिक्षण प्रदान करने के लिए वर्तमान 264 इकाइयों में 51 विश्वविद्यालयों की 19 प्रायोगिक अधिगम इकाइयों को और जोड़ा गया। राष्ट्रीय प्राध्यापक पीठों तथा राष्ट्रीय अध्येतावृत्तियों के लिए परिचालनीय दिशा-निर्देशों को संशोधित किया गया, ताकि वे और अधिक कार्यशील स्वायत्ता से युक्त हों तथा उन्हें कारगर ढंग से लागू किया जा सके। 16 नए भा.कृ.अनु.प. राष्ट्रीय अध्येता नियुक्त किये गए। तीन विश्वविद्यालयों, श्री वेंकटेश्वर पशु चिकित्सा विश्वविद्यालय, तिरुपति, शेर-ए-कश्मीर कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, जम्मू और नवसारी कृषि विश्वविद्यालय, नवसारी का प्रत्यायन किया गया। कृषि अनुसंधान और शिक्षण व विशिष्ट क्षेत्रों में परामर्श के संबंध में वैश्विक सक्षमता प्राप्त करने के लिए श्रेष्ठता के स्थानीय केन्द्रों को सहायता प्रदान की गई। शिक्षा में स्थानीयता (इनब्रीडिंग) को कम करने के लिए स्नातक की पढ़ाई के लिए 1,763 छात्रों तथा स्नातकोत्तर की पढ़ाई के लिए 2,076

छात्रों को भा.कृ.अनु.प. द्वारा केन्द्रीकृत प्रवेश क्रियाविधि के माध्यम से प्रवेश दिया गया। इसके अतिरिक्त भा.कृ.अनु.प. अन्तरराष्ट्रीय अध्येतावृत्तियां, भारत-अफ्रीकी अध्येतावृत्ति तथा भारत-अफगानिस्तान अध्येतावृत्ति कार्यक्रमों को भारतीय कृषि विश्वविद्यालयों में उच्च शिक्षा के लिए जारी रखा गया।

कृषि अर्थशास्त्र, विपणन एवं सांख्यिकी: अध्ययनों से यह संकेत मिला कि आत्मनिर्भरता के स्तरों में गेहूं के मामले में 15 प्रतिशत तथा चावल के मामले में 7 प्रतिशत सुधार हुआ है। पंजाब, बिहार और उत्तर प्रदेश के 225 किसानों के खेत सर्वेक्षण से यह स्पष्ट हुआ कि दूधियों में और अधिक जागरूकता लाने, उनमें चेतना का संचार करने व उनकी क्षमता के उन्नयन के परिणामस्वरूप उनकी क्षमता में सुधार हुआ तथा फार्म स्तर पर खाद्य सुरक्षा संबंध उपायों में भी प्रगति हुई।

एक केन्द्रीकृत सांख्यिकीय एवं कंप्यूटरीय जीनोमिक्स प्रयोगशाला (एससीजीएल) नामक सुविधा सृजित की गई। कृषि विज्ञान में ऑन-लाइन अन्तरक्रियाशील स्नातकोत्तर पाठ्यक्रमों की बढ़ती हुई मांग को पूरा करने के लिए 'ई-लर्न एग्रीकल्चर' को डिजाइन, विकसित व कार्यान्वित किया गया। फसलों के लिए ऑन-लाइन विशिष्ट प्रणाली के निर्माण हेतु ज्ञान प्रबंधन की एक युक्ति 'एग्रीदक्ष' विकसित की गई जिसमें ज्ञान मॉडल का सृजन, ज्ञान अधिग्रहण, समस्या पहचान, ज्ञान पुनर्प्राप्ति, विशेषज्ञों से प्रश्न पूछना तथा प्रशासन जैसे पहलू शामिल किये गए। भा.कृ.अनु.प. का राष्ट्रीय कृषि जैवसूचना ग्रिड देश में जैवप्रौद्योगिकी अनुसंधान को सहायता पहुंचाने हेतु एक कम्प्यूटरीकृत ढांचा उपलब्ध कराने की एक राष्ट्रीय सुविधा के रूप में कार्य करेगा।

सूचना, संचार एवं प्रसार सेवाएं: टिकारू कृषि विकास के लिए ज्ञान में भागीदारी तथा प्रबंध की आवश्यकता को अनुभव करते हुए भा.कृ.अनु.प. ने अपने सूचना एवं प्रकाशन प्रभाग को कृषि ज्ञान प्रबंध निदेशालय का नाम दिया है तथा इसके कृषि ज्ञान प्रबंध केन्द्र (तत्कालीन एरिस प्रकोष्ठ) संपूर्ण भा.कृ.अनु.प. प्रणाली में मौजूद हैं।

मूल्यवर्धित भा.कृ.अनु.प. की वेबसाइट का 200 देशों के 2.23 मिलियन स्टैकहोल्डरों द्वारा उपयोग किया गया है। भा.कृ.अनु.प. के अनुसंधान जर्नलों के ऑनलाइन संस्करणों के पंजीकृत उपयोगकर्ताओं की संख्या 13,000 है जो 180 देशों के हैं, वेबसाइट पर पोस्ट किये गए ई-प्रकाशनों का 32,000 आगन्तुकों ने उपयोग किया है। उत्तर-पूर्व के लिए कृषि में ज्ञान सूचना रिपोजिटरी (किरन) तथा चावल ज्ञान प्रबंध पोर्टल जारी किये गए। भा.कृ.अनु.प. की विचार-धारा तथा ब्रान्ड इमेज को बढ़ाने के लिए मास मीडिया संसाधनों के उपयोग संबंधी नई पहल के परिणामस्वरूप 18 भारतीय भाषाओं में राष्ट्रीय व क्षेत्रीय मीडिया की 2,500 समाचार क्लिपिंग्स तथा 500 वीडियो क्लिपिंग्स संकलित की गईं।

भा.कृ.अनु.प. की प्रौद्योगिकियों को देशभर में आयोजित 21 राष्ट्रीय सम्मेलनों तथा मेलों में प्रदर्शित किया गया। परिषद् ने पहली बार मस्कट, ओमान जैसे देशों में आयोजित विदेशी व्यापार मेलों में भाग

लिया। क्रियाकलापों के वैश्वीकरण की ओर सभी अनुसंधानकर्ताओं की खुली पहुंच में और अधिक वृद्धि की गई।

प्रौद्योगिकी मूल्यांकन, परिशोधन व हस्तांतरण: फसलों व पशुओं के मामले में 283 स्थानों में विभिन्न उद्देश्यपरक क्षेत्रों के अन्तर्गत 208 प्रौद्योगिकीय उपलब्धियों का परिशोधन किया गया। वर्ष के दौरान अनाजों, मोटे अनाजों, तिलहनों, दलहनों कपास तथा अन्य महत्वपूर्ण फसलों पर लगभग 95,000 अग्र पंक्ति प्रदर्शन, उन्नत औजारों तथा कृषि संबंध उपस्करों पर 6,984, पशुधन प्रजातियों पर 8,007, संबंधित उद्यमों पर 795, और लिंग-विशिष्ट प्रौद्योगिकियों पर 4,009 प्रदर्शन आयोजित किये गए। लगभग 15.96 लाख किसानों, खेतिहर महिलाओं, ग्रामीण युवाओं व सेवारत् प्रसारकर्मियों के लिए लगभग 56,000 प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किये गए। दलहनों का उत्पादन बढ़ाने के लिए 11 राज्यों के 137 जिलों में प्रौद्योगिकीय प्रदर्शन आयोजित किये गए जिनके अन्तर्गत 2,236 हैक्टर क्षेत्र में अरहर, चना, उड़द, मूंग और मसूर के 6,000 से अधिक प्रदर्शन लगाए गए।

13.4 लाख किसानों को 310 कृषि विज्ञान केन्द्रों पर सक्रिय किसान मोबाइल परामर्श के माध्यम से खेती से संबंधित कार्यों को समय पर संपन्न करने के लिए लगभग 1.10 लाख शार्ट टैक्सट मैसेजिस (एसएमएस) भेजे गए। वर्तमान में 42 विस्तार शिक्षा निदेशालयों को देशभर में कृषि विज्ञान केन्द्रों को प्रौद्योगिकीय सहायता उपलब्ध कराने का उत्तरदायित्व सौंपा गया है। प्रिंट तथा इलैक्ट्रॉनिक माध्यमों के द्वारा लगभग 10.74 लाख किसानों को प्रौद्योगिकी संबंधी सूचना उपलब्ध कराई गई तथा 2.68 लाख किसानों को गुणवत्तापूर्ण प्रौद्योगिकी उत्पाद, नामतः 30,713 क्विंटल बीज, 5.61 लाख कलमें, 5.24 लाख पशुधन प्रजातियां व फिंगरलिंग्स, 1,805 कुक्कुट पक्षी तथा 5,627 क्विंटल जैव उत्पाद कृषि प्रौद्योगिकी सूचना केन्द्रों (एटिक्स) के माध्यम से उपलब्ध कराए गए।

आदिवासी तथा पहाड़ी क्षेत्रों के लिए अनुसंधान: अल्मोड़ा में 8 संकर/किस्में, मेज हाइब्रिड 39, विवेक मेज हाइब्रिड 43, वीएल मटर 47, वीएल मसूर 514, वीएल मसूर 133, विवेक मटर 11, वीएल टमाटर 4 तथा वीएल शिमला मिर्च 2 विकसित करके जारी किये गए। उत्तराखंड की वन्य घासों के जड़ क्षेत्र से पृथक किये गए शीत सहिष्णु व फॉस्फेट को घुलनशील बनाने वाले दो जीवाणु *स्यूडोमोनास पोई* आरटी 5 आरपी 2 तथा आरटी 6 आरपी प्राप्त किये गए।

उमियम, मेघालय में चावल की दो उपराऊं किस्में, भालूम 3 और भालूम 4 तथा दो निम्न भूमि किस्में मेघा एसए1 तथा मेघा एसए2 विकसित की गईं। मणिपुर में खेती के लिए हल्दी का एक उच्च उपजशील प्रगत वंशक्रम (आरसीएमटी7) विकसित किया गया जिसमें करक्यूमिन अंश प्रचूर मात्रा में होता है।

सीएआरआई-प्रेटी ग्रीन बे को इसकी श्रेष्ठ टिकाऊपन क्षमता तथा अनेक हरे पुष्पकों युक्त लंबी आकर्षक शूकियों के गुण के कारण निर्यात हेतु एक क्षमतावान भू-आर्किड के रूप में पहचाना गया।

आईपी पोर्टफोलियो प्रबंध: वर्ष के दौरान 43 पेटेन्ट आवेदन दाखिल किये गए व एक अन्तरराष्ट्रीय तथा तीन राष्ट्रीय पेटेन्ट प्रदान किये गए। 200 से अधिक विलुप्तप्राय किस्मों को पंजीकृत करके उन्हें सुरक्षा प्रदान की गई तथा *प्लॉट वैरायटी जर्नल* में 436 आवेदन प्रकाशित किये गए। विकसित सॉफ्टवेयरों की सुरक्षा के लिए भा.कृ.अनु.प. के संस्थानों द्वारा 6 स्वत्वाधिकार (कॉपीराइट) पंजीकृत कराए गए। फसल निष्पादन पर जलवायु परिवर्तन के संभावित प्रभाव को समझने के लिए कृषि-मौसम विज्ञानी विश्लेषण में सक्षम 'वैदर कॉक' सॉफ्टवेयर पैकेज विकसित करके पंजीकृत किया गया। भारतीय मसाला अनुसंधान संस्थान, कोझीकोड का 'IISR' ट्रेडमार्क स्वीकृत किया गया। प्रौद्योगिकी वाणिज्यीकरण तथा देश व विदेश में परामर्श हेतु भा.कृ.अनु.प. का अपना कार्पोरेट प्लेटफार्म 'AgrInnovateIndia' उपलब्ध है।

पुरस्कार एवं प्रोत्साहन: कृषि अनुसंधान में 'ब्रेकथ्रू' करने वाले वैज्ञानिकों को सम्मानित करने तथा कृषि विकास को प्रभावित करने वाली दीर्घकालीन समस्याओं का हल खोजने के लिए दो प्रतिष्ठित पुरस्कार, नामतः भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् नार्मन बॉरलॉग पुरस्कार तथा भा.कृ.अनु.प. चुनौती पुरस्कार आरंभ किये गए। 17 विभिन्न श्रेणियों के अन्तर्गत 13 संस्थाओं, 59 वैज्ञानिकों, 10 कृषकों और 3 पत्रकारों को 85 पुरस्कार प्रदान किये गए। 59 वैज्ञानिकों तथा 3 कृषकों में से 9 महिला वैज्ञानिक तथा 1 खेतिहर महिला थे।

साझेदारी और संपर्क: भा.कृ.अनु.प. ने दक्षिण भारत में बॉरलॉग संस्थान स्थापित करने हेतु पहल के लिए 'सिमिट', मैक्सिको के साथ साझेदारी की है। संयोगात्मक परियोजनाएं नामतः फ्रेडरिक-लोएफर इंस्टीट्यूट (एफएलआई) के बीच प्रयोगशालाओं के युग्मीकरण, इंस्टीट्यूट ऑफ बैक्टीरियल इन्फेक्शन्स एंड जूनोसिस, जेना, जर्मनी (पेरेन्ट प्रयोगशाला) तथा राष्ट्रीय अश्व अनुसंधान केन्द्र, हिसार (प्रत्याशी प्रयोगशाला), एनीमल हैल्थ इंस्टीट्यूट, यूनाइटेड किंगडम (पेरेन्ट प्रयोगशाला) तथा राष्ट्रीय अश्व अनुसंधान केन्द्र, हिसार (प्रत्याशी प्रयोगशाला) के बीच समझौते हुए, और भारतीय पशु चिकित्सा अनुसंधान संस्थान, इज्जतनगर (उत्तर प्रदेश) द्वारा गो-पशुओं और मवेशियों में हैमैरेजिक सेप्टिसीमिया के विरुद्ध एक नए टीके पर मोरडन रिसर्च इंस्टीट्यूट, यूनाइटेड किंगडम, यूनिवर्सिटी ऑफ ग्लासगो के साथ इनाकल 8 तथा जीएएलवी पर एक कार्ययोजना आरंभ की गई।

राष्ट्रीय कृषि नवोन्मेषी परियोजना: प्रौद्योगिकीय नवोन्मेषी तथा प्रौद्योगिकियों के सफल वाणिज्यीकरण हेतु उपयुक्त पारिस्थितिक प्रणाली के प्रसार-प्रचार के लिए यह परियोजना अनेक नीतियों तथा संस्थागत परिवर्तनों को सहायता पहुंचा रही है और चार घटकों के अन्तर्गत 185 उप-

परियोजनाओं में वित्तीय निवेश कर रही है। घटक-3 के अन्तर्गत तीन उप-परियोजनाओं को विश्व बैंक के ग्लोबल इनवायरनमेंट फैसिलिटी (जीईएफ) से अतिरिक्त वित्तीय अनुदान दिया जा रहा है। 'भारतीय राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान प्रणाली में परिवर्तन के प्रबंध हेतु भा.कृ.अनु.प. एक उत्प्रेरक एजेन्ट' परियोजना के घटक के अन्तर्गत 12 प्रमुख पुस्तकालयों के 7,332 मेट डेटा तथा सारांश और 5,759 शोध प्रबंधों के संपूर्ण पाठ 2,740 अन्तरराष्ट्रीय जर्नल और समूह कैटलॉग 'एग्रीकैट' अनुसंधानकर्ताओं व छात्रों की ऑन-लाइन पहुंच के लिए उपलब्ध हैं। भा.कृ.अनु.प. के संस्थानों की 20 वेबसाइटों को पुनः डिजाइन किया गया तथा इन्हें प्रयोग करने वाले प्रयोगकर्ताओं की संख्या में वृद्धि रिकॉर्ड की गई। छह स्नातक कार्यक्रमों के लिए कुल 150 ई-पाठ्यक्रम विकसित किये गए।

राष्ट्रीय कृषि नवोन्मेषी परियोजना ने सामान्य उद्देश्य के प्रगत सांख्यिकीय सॉफ्टवेयर पैकेज के लिए अंशदान करके राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान प्रणाली के वैज्ञानिकों को वृहत अनुसंधान आंकड़ों को अपने डेस्कटॉपों पर ले जाने हेतु सक्षम बनाया है तथा इससे उन्हें अपने अनुसंधानों को उच्च प्रभाव वाले अन्तरराष्ट्रीय जर्नलों में प्रकाशित करने में बहुत सहायता मिली है। दस व्यापार नियोजन एवं विकास इकाइयों ने लगभग 30 प्रौद्योगिकियों को व्यावसायीकृत किया है। अलसी और इसकी खली से ओमेगा-3 वसा अम्ल निकालने की प्रौद्योगिकी विकसित की गई तथा इसे 'लिनसीड बायो-विलेज' संकल्पना के माध्यम से वाणिज्यीकृत किया गया है। रोगाणुओं व ई-कोलाई उत्पन्न करने में सक्षम मेस्टाइटिस की पहचान करने में सक्षम एक बायोचिप विकसित की गई। चावल में पीले तना-वेधक की सर्वोच्च संख्या दिखाई देने पर फसल की आयु तथा इस कीट के पहली बार दिखाई देने की चेतावनी देने के लिए एक कृत्रिम न्यूरल नेटवर्क मॉडल को मानकीकृत किया गया।

कृषि में मूल रणनीति परक तथा अग्रिम अनुप्रयोग अनुसंधान के लिए राष्ट्रीय निधि: राष्ट्रीय महत्व की दो नई परियोजनाएं, नामतः 'चावल में नमी की कमी तथा निम्न तापमान प्रतिबल सहिष्णुता के फिनोमिक्स' तथा 'फल वेधक प्रतिरोधी पराजीनी अरहर और चने का विकास' आरंभ की गईं। इन परियोजनाओं के अन्तर्गत प्राप्त की गई मुख्य उपलब्धियों में शामिल हैं ऐसे जीनों की पहचान, उनका क्लोनीकरण और सत्यापन जो सरसों के पौधे में माहुओं के विरुद्ध प्रतिरक्षा प्रणाली उत्पन्न कर सकें, जीएफपी एपीटोप का सम्मिलन करते हुए खुरपका व मुंहपका रोग के विषाणु के लिए एक धनात्मक मार्कर टीका और 12 संकर बछियों में उसका परीक्षण, तथा खुरपका व मुंहपका रोग के नए विषाणु एशिया 1 (भारतीय टीका प्रभेद) रेप्लीकॉन आधारित टीके में विषाण्विक वाहक हेतु अनुसंधान एवं विकास।

रिसर्च कंसोर्टिया: भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् ने अपने सभी संबद्ध संस्थानों के लिए परिदृश्य 2030 दस्तावेज तैयार करने के अतिरिक्त 12वीं योजना में कार्यक्रमों को प्राथमिकता देने हेतु

विभिन्न पणधारकों के साथ अनेक परामर्श किये। खेती में उत्पादकता और लाभदायकता, दोनों को बढ़ाने के लिए सभी क्षेत्रों में अनुसंधान एवं विकास पर विशेष बल दिया जाएगा, इनमें शामिल हैं जलवायु के प्रति अनुक्रियाशील कृषि तथा गौण कृषि एवं गुणवत्तापूर्ण मानव संसाधन का विकास। इसके लिए अधिक पारस्परिक तालमेल व साझीदारियों की आवश्यकता होगी। 12वीं योजना हेतु नयी अनुसंधान पद्धति में शामिल हैं—कृषि जैव प्रबन्धन; जीनोमिक्स, बीज (रोपण सामग्री, प्रोपेग्यूलस, वीर्य); संकर, जलवायु परिवर्तन (बारानी कृषि/शुष्क खेती); संरक्षण कृषि; जल; अपशिष्ट (कृषि अपशिष्ट, म्यूनिसिपल अपशिष्ट, अवशेष); प्रबन्धन; स्वास्थ्य आहार और उच्च मूल्य सम्मिश्रण; आहार एवं चारा, रेशे, बायोफोर्टीफिकेशन; नैदानिकी और वैक्सीन; सूक्ष्म कृषि और फार्म यंत्रीकरण; कृषि ऊर्जा; नैनोप्रौद्योगिकी; कृषि इन्व्यूबेटर और ई-विस्तार पर इंटर-डिसीप्लनरी, इंटर इंस्टीट्यूशनल और इंटर डिपार्टमेंटल रिसर्च कंसोर्टिया।

वित्त: डेयर/भा.कृ.अनु.प. के लिए 2010-11 के योजनागत व गैर-योजनागत आबंटन (संशोधित आकलन) क्रमशः 2,300 करोड़ और 2,865 करोड़ रुपये थे। 113.93 करोड़ रुपये का आन्तरिक संसाधन (ऋणों व पेशगियों पर ब्याज, परिगामी निधि योजनाओं से प्राप्त आय और अल्पावधि जमा राशियों पर ब्याज) सृजित किया गया। वर्ष 2011-12 के लिए योजनागत व गैर-योजनागत आबंटन (बजट अनुमान) क्रमशः 2,800 करोड़ तथा 2,157.60 करोड़ रुपये हैं।

मैं माननीय केन्द्रीय कृषि एवं खाद्य प्रसंस्करण उद्योग मंत्री व भा.कृ.अनु.प. सोसायटी के अध्यक्ष तथा कृषि एवं प्रसंस्करण उद्योगों के केन्द्रीय राज्य मंत्रियों का कृषि अनुसंधान एवं शिक्षा विभाग/ भा.कृ.अनु.प. के समग्र कार्यों व प्रयासों में दिये गए उनके मूल्यवान मार्गदर्शन, सहायता एवं प्रोत्साहन के लिए हार्दिक आभार व्यक्त करता हूँ। मैं, भारत सरकार के विभिन्न मंत्रालयों एवं विभागों, राष्ट्रीय कृषि विश्वविद्यालयों, राष्ट्रीय व अन्तरराष्ट्रीय संगठनों तथा अन्य स्टेकहोल्डरों को भा.कृ.अनु.प. के विभिन्न कार्यक्रमों को तैयार करने व उनके कार्यन्वयन में योगदान देने के लिए धन्यवाद देता हूँ। मुझे पूर्ण विश्वास है कि परिषद् के प्रयासों से देश के कृषक उच्च स्तर की दक्षता व संपन्नता प्राप्त करने में सफल होंगे।

धन्यवाद !

Hon'ble Union Minister of Agriculture and Food Processing Industries and President of the ICAR Society, Shri Sharad Pawar Sahab; Hon'ble Union Minister of State for Agriculture and Food Processing Industries and Parliamentary Affairs, Shri Harish Rawat Ji; Hon'ble Union Minister of State for Agriculture and Food Processing Industries, Dr Charan Das Mahant Ji; Distinguished Members of the ICAR Society and Governing Body; Invitees and Guests; Colleagues from the Council, Representatives of Press and Media, Ladies and Gentlemen!

It is my proud privilege to welcome the Hon'ble Union Minister of Agriculture and Food Processing Industries and President, ICAR Society, Shri Sharad Pawar Sahab and esteemed Members of the ICAR Society and guests to the **83rd Annual General Meeting** of the Society. I wish to express my sincere gratitude to the President of the Society, for his continued guidance, keen interest for agricultural development and dynamic leadership to the National Agricultural Research System. Sir, your valuable interventions for the XII Plan process and unique initiative to interact with a cross section of agricultural scientists of the National Agricultural Research System on one-to-one basis have greatly motivated the scientists across the country. We in the Council are very grateful to you for this kind gesture. I heartily welcome Shri Harish Rawat Ji, Hon'ble Union Minister of State for Agriculture and Food Processing Industries and Parliamentary Affairs; and Dr Charan Das Mahant Ji, Hon'ble Union Minister of State for Agriculture and Food Processing Industries to this occasion. We are grateful to the Hon'ble Ministers of Agriculture, Horticulture, Animal Husbandry, Fisheries and officials from various States and distinguished members of the ICAR Society and the Governing Body, who have made it convenient to be present here today, have continuously provided valuable suggestions and support for successful implementation of various policies and programmes of the Council and warmly welcome to the meeting.

I would like to avail this opportunity to share with this august house some of the major achievements of the ICAR during the year since the last AGM of the ICAR Society. A detailed account of the work undertaken during the year is presented in the Annual Report, 2011-12, made available to all the members.

The year was marked by the gracious presence of the Hon'ble Prime Minister of India, Dr Manmohan Singh, on the occasion of the 83rd Foundation Day of ICAR on 16 July 2011. This was a memorable occasion for the National Agricultural Research System (NARS) when he acknowledged that *"The ICAR has served our country with great distinction for over eight decades now. It*

has done pioneering work in many areas of agricultural research, leading to very significant breakthroughs in several areas. The contribution of ICAR scientists in the achievement of national self-sufficiency in foodgrains and diversity in food production is truly enormous.” He further added, “You have a record to be proud of, although the future challenges are truly enormous, I am sure our agricultural research system will succeed in delivering the national good, whatever be the odds. With these words, I wish the ICAR family, all success in its efforts. May God bless your path.”

The ICAR led the decoding of the pigeonpea genome, a first time accomplishment by an entirely Indian group of scientists. The trend of varietal releases to suit various agro-ecosystems and breeder seed production across various field and horticultural crops was continued, with greater emphasis on emerging challenges of abiotic stresses. Enhanced productivity levels of pulses made news through more than 6,000 demonstrations across the country, leading to a record all-time high in pulse production. DIVA kit for differentiating between naturally infected cattle and buffaloes with Foot and Mouth Disease (FMD) and vaccinated animals; a new strain of pig for the North Eastern Region, breeding of marine fish, Pompano; were among the many notable contributions of the ICAR.

A long felt need of the Council to have a corporate platform was met, with the approval of the Union Cabinet for ‘AgrInnovateIndia Ltd’, for technology commercialization and consultancy services at home and abroad. International cooperation took a new dimension with the launching of the Borlaug Institute for South Asia (BISA) with CIMMYT during the year. A Knowledge Initiative Repository in Agriculture for North-East (KIRAN) and Rice Management Portal were launched, while the National Agro-Biodiversity Management Board was reconstituted. The ICT efforts in agricultural research and education got a boost with more e-Courses in agriculture taking shape, along with the National Bioinformatics Grid and mobile extension services for a comprehensive approach from ‘seed-to-market’. We are increasingly getting engaged with international agencies, CGIAR Institutions and Overseas Universities, with appreciable efforts in capacity building in Africa, in terms of both receiving students through Fellowships as well as the visits of our colleagues to different countries.

Responding to the changing needs, we are revisiting formats of ‘Recruitments to Rewards’ in terms of ARS guidelines, modified training programme for scientists, KVK guidelines, nomenclatures of Institutes and

Divisions, AICRPs and AINPs, Research Project Proformae, Research Advisory Committees, Revised score-cards and Performance indicators and ICAR awards. It is also heartening that the Principal Secretary to the Hon'ble Prime Minister has constituted an Inter-Departmental Committee for formulation of a comprehensive policy for research and education in agriculture and allied sectors with DARE/ICAR as the Nodal Point. This provides us an opportunity for chartering a long term path for individual as well as institutional excellence in the cause of the Indian farming community.

As we move further, we are embarking on two missions, 'Farmer FIRST' and 'Student READY', as also the consortia platforms for bringing greater partnerships. Two major projects, viz. National Agricultural Education Project and National Agricultural Entrepreneurship Project, are being formulated. In our efforts to do things differently, mechanisms are being developed for Extramural funding, Post Doctoral Fellowships, Agri-Innovation fund, Agri-Incubation fund, Regional implements fabrication and Processing hubs and Referral facilities. Upgradation of some of the Institutes as Deemed Universities is also on the anvil.

Some salient achievements in different areas are presented herewith.

Soil and water productivity: Soil fertility maps were prepared for 62 major districts of the country. At the individual farms in rainfed production systems, biochar (fine-grained carbonized materials), developed from the crop residues, has shown the potential to sequester carbon and increase crop productivity and sustainability of the soil systems. In Indo-Gangetic plains, econometric analysis of groundwater markets indicated the need of special monitoring for further development of groundwater in Trans-Gangetic and north-west and south-west sub-regions of Upper-Gangetic plains and for faster development of groundwater in Middle and Lower-Gangetic plains.

Farming system: For wheat cultivation, zero, strip and rotary till drills and bed planter technologies are cost-effective (24-27%), energy-efficient (34-37%) and resulted in higher yields (15-22%) with greater net returns (26-31%). These conservation technologies also reduced the incidence of the weed, *Phalaris minor* compared to conventional sowing. In irrigated medium land of Jharkhand, intensive cropping system of rice-potato + wheat-green gram enhanced production nearly four times and employment generation by 174% over the conventional rice-fallow system. On the extremely degraded ravine lands, located along Mahi, Chambal and Yamuna rivers, bamboo plantations with supportive staggered trenches utilized 80% of the rainfall and the higher plant

survival and growth could generate ₹ 27,000 to ₹ 36,000/ha/year. Under rice-cropping system during dry season in Odisha, groundnut cultivation in paired rows saved 40% irrigation water and enhanced pod yield over flat method of planting.

Climate change: The National Initiative on Climate Resilient Agriculture (NICRA), a new initiative launched as a network project with a budget of ₹ 350 crore for XI Plan aims to assess the impact of climate change on agriculture and allied sectors in the country and evolve cost effective adaptation and mitigation strategies. It is spreading its wings across the country with development of crop varieties for climate change and ground-level interventions in the villages of 100 districts of 27 States.

Performance of rainfed maize (C_4 plant) variety, PB 8 was predicted using HadCM3: A2a scenario and effects of increased CO_2 on maize yields were assessed by the Decision Support System for Agro-technology Transfer (DSSAT) crop simulation model. Simulations made for representative locations in Andhra Pradesh and Maharashtra indicated increased yields by 23, 18%; and 27, 21%; at enhanced level of CO_2 (450 ppm) for 2020 and 2050 respectively. Eight cold-tolerant bacterial strains were identified for developing bacterial consortia to alleviate cold stress effects on wheat crop.

Genetic resources: Thirty-six explorations of crop plants were undertaken and 2,713 accessions, including 570 of wild species, were collected. Under exchange programme, 42,947 germplasm accessions were imported from 42 countries including 12,488 international trial material and 536 transgenics. Of the 97,700 imported samples processed for quarantine clearance, 5,038 samples were found infested/infected with different pests and 5,024 samples were salvaged. Eighteen isolates of actinomycetes of 465 collected from Chilika lagoon, Odisha, were found moderately alkali-halophilic. In temperate fruits, 1,994 exotic and indigenous germplasm were collected, conserved and evaluated. Thirty-five accessions of mango and 14 of guava were collected from Uttar Pradesh, Bihar and Goa. Five walnut genotypes, CITH-Walnut 6, CITH-Walnut 7, CITH-Walnut 8, CITH-Walnut 9 and CITH-Walnut 10, were identified for release. Guava Purple and Lalit were found potential donors for pink pulp and HAPSI 35 and HAPSI 46 pink pulp guavas have shown promise for nectar preparation. In tuber crops, 4,738 accessions are being maintained in the active field gene bank, and spice germplasm repository includes 2,695 of black pepper, 550 of cardamom, 1,026 of turmeric and 590 of ginger. Mushroom genera recorded for the first time are *Humidicutis*, *Leucoagaricus*,

Leucopaxillus, Micromphalea, Otidea, Schizostoma, Tulostoma and *Vascellum*.

Decoding of pigeonpea genome, a first time accomplishment by an entirely Indian group of scientists has received appreciation and wide acclaim from peer group world around. A total of 47,004 protein-coding genes were identified in the genome, of which 1,213 are for disease resistance and 152 are for tolerance to drought, heat and salinity. Cattle breeds, *Binjharपुरi, Ghumsuri, Khariar* and *Motu* and buffalo breeds, *Banni* and *Chilika* were registered. *BMP4* mRNA abundance in the ovaries of high-fecundity ewes indicated its role in regulation of ovulation rate. Molecular genotyping of buffaloes from Nagaland placed this group in a distinct cluster and buffaloes of the upper Asom between riverine and true swamp types. In chicken, genetic diversity analysis showed relatively low genetic distance within broiler and layer lines and native populations were found more close to broilers than layers.

Whole genome sequencing of a female Murrah buffalo (NDRI 5620) was undertaken and buffalo genome assembly integrated into a publicly available genome browser (<http://210.212.93.84/cgi-bin/gb2/gbrowse/bovine/>). The National Gene Bank at the NBAGR now stores 84,200 frozen semen doses, belonging to 26 breeds of cattle, buffalo, goat, sheep, camel, horse and yak.

Phylogenetic relationships among different Indian carps, *Catla catla, Cirrhinus mrigala, Labeo rohita, L. calbasu, L. fimbriatus* and *L. bata* were elucidated using partial sequence of *Cytochrome C Oxidase I (COI)* gene. This will be useful for accurate identification of seeds of carp species using DNA barcoding. In Indian white shrimp, 81 polymorphic microsatellites to be used for commercial shrimp breeding and selection programmes were developed. Transcriptome sequencing of *rohu (Labeo rohita)* provided better understanding of polymorphisms and immune-related genes responsible for resistance to *Aeromonas hydrophila* infection. Partial cDNA of glycerol-3-phosphate dehydrogenase (GPDH) was characterized in Indian snow trout, *Schizothorax richardsoni* and the *GPDH* gene showed its possible role in cold acclimation.

Crop improvement: Forty-eight varieties/hybrids of crops including major food crops of rice, wheat, maize and pulses were released for different agroclimatic regions of the country. A long-duration rice hybrid, CR Dhan 701 was developed for the irrigated and shallow lowlands. Synthetic wheat hexaploids identified having higher phytase levels would enable enhancement of enzyme levels in bread and durum wheats, resulting in better micronutrient bioavailability in the human system. Four high-yielding pulses, Ujjawala of *kabuli* chickpea for the central zone, IPM 02-3 of mungbean for spring in the north-

western plains zone and IPM 02-14 for summer in the south zone, and IPF 4-9 of fieldpea for Uttar Pradesh, were released. Eighteen early-duration pigeonpea hybrids were developed, utilizing seven early-maturing cytoplasmic male-sterile lines.

Cotton CSHG 1862, a GMS-based *hirsutum* hybrid, recording an overall mean seed-cotton yield of 2.1 tonnes/ha, was released for the irrigated north zone. A unique dark-brown lint multispecies derivative MSH 53 of cotton with open canopy and leaves with long pedicels allowing direct penetration of sunlight, thus minimizing attack of cotton bollworm, was developed. F₁ seeds of interspecific hybrid between *Hibiscus cannabinus* and its wild progenitor *H. surattensis* were harvested, and hybrid plants could be grown successfully.

In fruit crops, Early Red, McIntosh, Criterion and Scarlet Spur in apple; Dixie Red, Early Red June and Red Globe in peach; CITH-Cherry 5 and CITH-Cherry 7 in cherry; Cortina and Leccino in olive; and cluster type elite walnut collections such as CITH-W 426 and CITH-W 427 are some of the promising lines for yield and quality characteristics. Coconut hybrid, IND 058S × IND 042S, with a yield of 140 nuts/palm/year and copra yield of 4.66 tonnes/ha was identified for release. Cowpea variety Kashi Unnati was recommended for Rajasthan and Gujarat. In yams, the accession Da 11 recorded highest true protein content of 13.3 and 4.0% on dry and fresh weight basis respectively.

Amorphophallus hybrids, Am H 1, Am H 1(b), Am H 5 and Am H 102, with excellent cooking quality could be harvested in seven months. In gladiolus, four new varieties, Punjab Flame, Punjab Elegance, Punjab Lemon Delight and Punjab Glance, and in chrysanthemum two varieties, Kaul and Khoshoo, were developed.

Livestock improvement: In Frieswal cows, the average of 300 days milk yield was 2,859 kg in the first lactation that reached 3,542 kg in the fourth lactation. Supplementation of protected fat to high-yielding dairy cows improved milk yield, reproductive efficiency and proved cost-effective to farmers. In buffalo ration, 10% *mahua* seed-cake and 2% *harad* resulted in over 17% reduction in *in vivo* methane production. Incorporation of sheanut (*Butyrospermum parkii*) cake in the feed of ruminants as a source of energy and protein suppressed methanogenesis. In a flock of prolific sheep breed in Kendrapada, Odisha, the fecundity enhancement gene *FecB* was detected in 84% population. The Muzaffarnagari sheep usually produces a single lamb, but the twinning rate was improved to around 14% through selective breeding and this breed produced triplets with higher litter weight than that of a single lamb.

Technological interventions in the Jakhrana breed of goat resulted in further improvement of milk yield with a peak of over two litres a day. Three crossbred lines of pig with 50% exotic inheritance of Hampshire with Ghungroo showed promise for average litter size at birth and weaning. New heavy crosses, HC-3 and HC-4 were found promising for backyard poultry with a weight range of over 1 kg at seven weeks and 2 kg at 12 weeks.

Breeding and larval production of silver *pompano*, a high-value marine tropical finfish, was accomplished successfully. Improved strains of Hungarian scale carp, Ropsa scaly and Felsosomogy mirror carp were bred for improving economics of carp culture in the mid-hill region. Early breeding of grass carp achieved in April would ensure off-season seed availability.

Crop management: During terminal heat-stress situation, rice genotypes IET 20924, IET 20935, IET 20734, IET 20893, IET 20907 and IET 20905 showed better resistance to physiological changes related to membrane injury, photosynthesis, water, spikelet and pollen fertility. In rainfed upland ecosystem, the intercropping of rice + sunhemp with the nutrient application of 60:40:40:500 or 60:60:40:500 of N:P:K:lime kg/ha and foliar spray of 0.5% zinc sulphate was found promising for improving grain yield and soil health.

In soybean-safflower cropping system, application of P was successfully substituted by seed treatment with phosphate-solubilizing bacteria and five tonnes of farmyard manure (FYM)/ha without adversely affecting safflower productivity in western Maharashtra. On rainfed Vertisols, the cotton genotype PKV 081 proved ideal for high density planting system (166,006 plants/ha) on the basis of yield, morphological features, earliness, tolerance to sucking pests and boll weight.

In a new method for management of weeds in irrigated cotton, the weed-seed bank was exhausted before sowing under stale-seed bed technique in which ridges and furrows could be prepared and irrigated two weeks before cotton sowing. The yellow mosaic in wild species/sub-species of *Vigna* was confirmed to be caused by mungbean yellow mosaic India virus (MYMIV). This is the first report of nucleic acid-based identification of the MYMIV in *V. hainiana*, *V. trilobata* and *V. radiata* var. *radiata*.

In litchi, application of ethrel at 150 ppm, 100 ppm, naphthalene acetic acid at 40 ppm and maleic hydrazide at 15 ppm showed early shoot maturation and flower initiation during the month of October. Integrated nutrient management (combined application of 75% of RDF + 7.5 tonnes of FYM +

3.75 tonnes of poultry manure/ha) resulted in significantly higher yields of onion. A PCR-based protocol for detection of latent infection of *Phytophthora infestans* in seed-potato tubers was validated, which could detect infection up to a distance of 20 mm from the lesion. An aeroponic system for mass multiplication of potato mini-tubers was developed using locally available materials.

As a management measure in banana cultivar Poovan infected with streak virus and bract mosaic virus, the application of 20 kg FYM + 0.9 kg neem cake + 2.0 kg vermicompost + 0.9 kg groundnut cake yielded the highest bunch weight of 19 kg with 12 hands and 192 fingers/bunch. Three new bactericides, Piperaciline (500 ppm), Dichloropene (500 ppm) and Triclosan (0.5%) were found effective for the management of bacterial blight in pomegranate field. Black pepper variety Thevam recorded significantly higher dry berry yield (1.71 kg/vine) when it was grown as a mixed crop in the coconut garden.

Livestock management: The Veterinary Type Culture Collection at Hisar maintains 358 accessions of veterinary microbes including 255 bacterial and 103 viral cultures along with 169 recombinant clones. The National FMD Virus Repository at Mukteswar holds 1,712 isolates (O-1102, A-276, C-15 and Asia 1-319). A logistic regression analysis for 15 economically important livestock diseases was carried out using the National Animal Disease Referral Expert System model. Forecast maps and spreadsheet modules for economic impact analyses of different diseases were prepared to estimate the 'direct costs'. An indigenously developed *r3AB 3 DIVA Kit*, designed as per the WHO guidelines, was found suitable for differentiation of FMD virus infected from vaccinated animals. In buffalo, parthenogenetic embryonic stem cells were generated and propagated up to seventh passage.

In-vitro fermentation study of local camel feeds and fodder indicated maximum gas production in *bajra* grains and it was low in complete feed blocks containing local feeds in different proportions. The effect of the area-specific mineral mixture supplementation was beneficial over grazing alone on the reproductive performance of female camels. In Vanaraja breeder chicks, calcium and non-phytin phosphorus contents in the diet could be reduced by supplementing vitamin D₃ during 0-6 weeks of age. Krishibro chicks responded better to high levels of digestible amino acids at the market age. During peak summer in north India, performance of colour broiler chickens (assessed through HL ratio, immune competence and oxidative profile) improved with the addition of *sarpagandha* or *ashwagandha* root powder or *geloj* (*Tenospora*

cordifolia) stem powder or *aonla* fruit powder. In Odisha, CARI model of backyard poultry farming proved beneficial in providing household nutritional security and supplementary income.

The *heat shock protein-70* gene expression was highest in the duodenum under stressors like heat and feed withdrawal in broiler and layer chickens. Feed withdrawal was most effective in inducing high expression of the gene in various gastrointestinal segments, but the trend was reversed by administration of a protein synthesis inhibitor, cycloheximide in broilers. Analysis of nucleotide sequences of two swine flu (H1N1) isolates indicated their close relationship with pandemic H1N1 2009 human isolates from India, Canada, Argentina, Taiwan and China.

Nutrient profiling of clam, crab and prawn indicated that crab has a superior nutritive fat profile. Fish species distribution maps of rivers Ganga, Yamuna, Chambal, Betwa, East Banas, Son, Ken, Rupnarayan, Ajay, Subarnarekha, Kangsabati, Tapti, Narmada, Godawari, Krishna, Kaveri, Tava, Tungabhadra, Hemawati, Mahanadi and Pennar were delineated. The marine fish landing statistics of the Central Marine Fisheries Research Institute, Kochi was recognized as official statistics of the Government of India. *Kali sarson* and lemon grass effectively inhibited growth of *Saprolegnia*, which affects coldwater fishes, mahseer and trout. Farm-pond emerged as the most profitable land-shaping model with highest benefit: cost ratio of 2.33, followed by paddy-cum-fish, deep furrow and high ridge, shallow furrow and ridge and paddy-cum brackishwater fish. An immunoperoxidase test was standardized to detect *Macrobrachium rosenbergii* nodavirus (MrNV) in virus-infected larval stages of prawn. Pen rearing of fish seed provided an efficient *in-situ* model for stocking at Dimbhe reservoir in Maharashtra in draw-down lands of farmers.

Mechanization and energy management: Tractor-drawn farmyard manure spreader was modified as bullock-drawn to meet the requirement of small and marginal farmers that reduced cost of manure spreading by 26%. A power-operated jute-ribboning machine was developed that yielded 100-125 kg of jute-ribbons/hr. A twin-row engine-operated weeder for rice intensification performed well under all soil conditions and its commercial model is now available under the brand name 'Garuda'. Use of hydraulic power block in purse seine operations was standardized.

Post-harvest management and value-addition: Power-operated gel extractor was developed for *Aloe vera* and the machine-peeled gel contained only 1.0% aloin within the safe limits, as compared to 1.99% by hand-peeling.

CIRCOT Minicard, a novel sliver making machine having a production capacity of 1-2 kg/hr was developed for production of cotton yarn showing optimum strength for the given count. High quality cellulose nano-fibrils were produced from short staple cotton fibres through a refining process after pre-treatment with zinc chloride and cellulose enzyme. A jute-glass hybrid fabric was developed to mould products such as fittings for automobiles. Development of a fibre segregator has opened up a new avenue for utilization of finer coconut fibres for value-added products. A technology was developed for production of cholesterol-free soy butter similar to peanut butter in taste and texture, but significantly low in total and saturated fat. Packaging of soy paneer in retortable pouches and autoclaving extended the shelf life by 18 days at room temperature and 45 days under refrigeration. Digital radiography, CT and MRI imaging techniques were developed to detect presence of seed weevils in mango. Semi-ripe (40-50%) Totapuri mango fruits with an acidity of 0.8-1.0% were found ideal for preservation by hurdle process. In papaya and pineapple, osmotic dehydration to the moisture levels of 13-15% prevented browning and enhanced the shelf life. Dehydration of blanched chillies at 50°C retained maximum green colour and ascorbic acid content as compared to 60-70°C. Rehydration of dried green chilli flakes at 100°C for 45 seconds resulted in good retention of texture, vitamin C (26.47 mg/100 g), capsaicin (0.36%) and green colour.

Packaging of fish cut-up parts, fingers, chunks and nuggets of freshwater fishes rohu and catla in round polypropylene rigid containers with lid of 500 micron thickness, maintained hygiene and keeping quality for seven days and three months under chilled and frozen conditions respectively. Shelf life of tapioca and fish curry could be extended to three months at the ambient storage when packed and processed as twin packs in high impact polypropylene (HIPP) thermoformed containers. The products remained in good quality for nine months when freshwater catfish, *Wallago attu* was smoked and canned in oil in tin-free steel cans.

Human Resource Development: To provide experience-based and skill-oriented hands-on training to students, 19 Experimental Learning Units were added in 51 universities to the existing 264 units. Operational guidelines for the National Professorial Chairs and National Fellowships were revised for more functional autonomy and efficient execution, and 16 new ICAR National Fellows were appointed. Three universities, Sri Venkateswara Veterinary University, Tirupati; Sher-e-Kashmir University of Agricultural Sciences and Technology, Jammu; and Navsari Agricultural University, Navsari were accredited. Niche

Areas of Excellence were supported to achieve global competence in agricultural research, teaching and consultancy in the specific fields. In order to reduce inbreeding, 1,763 students in the Under-graduate level and 2,076 students in the Postgraduate level were admitted through centralized admission by the ICAR. Besides, the ICAR International Fellowships, the India-Africa Fellowship and India-Afghanistan Fellowship programmes were continued for higher studies in the Indian Agricultural Universities.

Agricultural economics, marketing and statistics: Studies indicated that self-sufficiency status in wheat has improved by 15% and rice by 7%. A field survey covering 225 farmers in Punjab, Bihar and Uttar Pradesh showed that greater sensitization, awareness generation and capacity upgradation of milk farmers resulted in improved compliance with food safety measures at the farm level. A centralized Statistical and Computational Genomics Lab (SCGL) Facility was created. 'e-Learn Agriculture' was designed, developed and implemented to fulfill the increasing demands of online interactive post-graduate courses in agriculture sciences. *AgriDaksh*, a Knowledge Management tool for building online expert system for crops was developed comprising knowledge model creation, knowledge acquisition, problem identification, knowledge retrieval, ask questions-to-experts and administration. The National Agricultural Bioinformatics Grid in the ICAR will be a national facility to provide computational framework to support biotechnological research in the country.

Information, communication and publicity services: Realizing the need for knowledge sharing and management for sustainable agricultural growth, the ICAR renamed its Information and Publications arm as the Directorate of Knowledge Management in Agriculture (DKMA), with Agricultural Knowledge Management Centres (erstwhile ARIS Cells) across the ICAR system. The website of ICAR with value-added features was visited by 2.23 million stakeholders from 200 countries; number of registered users of online versions of the ICAR research journals was over 13,000 from 180 countries; and e-publications posted on the website recorded 32,000 visitors. The Knowledge Information Repository in Agriculture for North-East (KIRAN) and Rice Knowledge Management Portal were launched. The new initiative to utilize mass media resources for enhancing visibility and brand image of the ICAR resulted in 2,500 news clippings and 500 video clippings in national and regional media in 18 Indian languages.

The ICAR technologies were showcased in 21 national conferences and fairs across the country and in a first of its kind, participated in the overseas

trade fair at Muscat, Oman. Open access to all researches was further enhanced towards globalization of activities.

Technology assessment, refinement and transfer: In crops and animals, under different thematic areas in 283 locations, 208 technological interventions were refined. Nearly 95,000 frontline demonstrations on cereals, millets, oilseeds, pulses, cotton and other important crops; 6,984 on improved tools and farm implements; 8,007 on livestock species; 795 on related enterprises; and 4,009 on gender-specific technologies were conducted during the year. Approximately 56,000 training programmes were organized for 15.96 lakh farmers, farm women, rural youth and in-service extension personnel. Technology demonstrations for harnessing productivity of pulses were undertaken in 137 districts of 11 states and over 6,000 demonstrations were laid out on pigeonpea, chickpea, urdbean, mungbean and lentil covering 2,236 ha area.

About 1.10 lakh short text messages (SMSs) were delivered to 13.40 lakh farmers for timely actions through Kisan Mobile Advisory functional at 310 KVKs. At present, 42 Directorates of Extension Education are vested with the responsibility of technological backstopping of the KVKs across the country. Technological information was provided to about 10.74 lakh farmers through print and electronic media and 2.68 lakh farmers were given quality technological products, viz. 30,713 q seed, 5.61 lakh saplings, 5.24 lakh livestock species and fingerlings, 1,805 poultry birds and 5,627 q bio-products through the Agricultural Technology Information Centres (ATICs).

Research for tribal and hill regions: Eight hybrids/varieties, Maize Hybrid 39, Vivek Maize Hybrid 43, VL Matar 47, VL Masoor 514, VL Masoor 133, Vivek Matar 11, VL Tamatar 4 and VL Shimla Mirch 2, developed at Almora were released. Two cold tolerant phosphate solubilizing bacteria *Pseudomonas poae* RT5RP2 and RT6RP were isolated from rhizosphere of wild grass at Uttarakhand. At Umiam, Meghalaya, two upland varieties, Bhalum 3 and Bhalum 4 and two lowland varieties Megha SA 1 and Megha SA 2 of rice were developed. A high yielding advance breeding line of turmeric (RCMT 7), highly rich in curcumin, was developed for cultivation in Manipur. CARI-Pretty Green Bay was identified as a potential terrestrial orchid for export owing to its good keeping quality and long attractive spikes with many green florets.

IP portfolio management: Forty-three patent applications were filed and one international and three national patents were granted during the year. Over 200 extant varieties were registered and granted protection and 436

applications were brought out in the *Plant Variety Journal*. Six Copyrights were registered by the ICAR institutes to protect developed softwares. 'Weather Cock' software package, capable of agro-meteorological analysis to understand possible impacts of climate change on crop performance, was developed and registered. Trademark 'IISR' was granted to the Indian Institute for Spices Research, Kozhikode. The ICAR now has a corporate platform, 'AgriInnovateIndia' for technology commercialization and consultancy at home and abroad.

Awards and incentives: Two prestigious awards, viz. *ICAR Norman Borlaug Award* and the *ICAR Challenge Award* were instituted to honour scientists, who provide a breakthrough in agricultural research and find solutions for long-standing problems impeding agricultural development. Under the 17 different categories, 85 awards were conferred to 13 institutions, 59 scientists, 10 farmers and three journalists. Of the 59 scientists and three farmers, nine were women scientists and one woman farmer.

Partnership and linkages: The ICAR collaborated with CIMMYT, Mexico in the initiative for establishment of Borlaug Institute for South Asia. Collaborative projects, viz. Twinning of Laboratories between Freidrich-Loeffler Institute (FLI), Institute of Bacterial Infections and Zoonoses, Jena, Germany (the parent laboratory) and NRC on Equines, Hisar (the candidate laboratory); Animal Health Institute, United Kingdom (the parent laboratory) and National Research Centre on Equines, Hisar (the candidate laboratory); and Novel vaccine against Haemorrhagic Septicaemia in cattle and buffalo by the Indian Veterinary Research Institute, Izatnagar (Uttar Pradesh) with Moredun Research Institute, United Kingdom University of Glasgow, Inocul 8 and GAL V were initiated.

National Agricultural Innovation Project: In order to foster an ecosystem for technology innovation and successful commercialization of technologies, the project is supporting a number of policy and institutional changes and financing investments in 185 sub-projects under the four components. Three sub-projects under the Component-3 are being funded by additional financing grant from the Global Environment Facility (GEF) Trust Fund of the World Bank. Under the component of 'ICAR as the catalyzing agent for management of change in the Indian NARS', metadata and abstracts of 7,332 and full texts of 5,759 Ph.D. theses, 2,740 international journals and group catalog "AgriCat" of 12 major libraries are available for online access by researchers and students. Twenty websites of the ICAR institutes were redesigned and recorded

increased number of visitors. A total of 150 e-courses were developed for six degree programmes.

By subscribing to the general purpose advanced statistical software package, the NAIP has enabled NARS scientists to analyze voluminous research data on their desktops and publish research in high impact international journals. Ten Business Planning and Development Units have commercialized about 30 technologies. Technology for extraction of Omega-3 fatty acid from linseed and its cake was developed and commercialized through 'Linseed Bio-village' concept. A biochip capable of detecting mastitis causing pathogens and *E.coli* was developed. An artificial neural network model to forewarn first appearance and crop age at peak appearance of yellow stem-borer in rice was standardized.

National Fund for Basic, Strategic and Frontier Application Research in Agriculture: Two new projects of national importance, viz. 'Phenomics of moisture deficit and low temperature stress tolerance in rice' and 'Development of pod borer resistant transgenic pigeonpea and chickpea' were initiated. Salient achievements under the project include identification, cloning and validations of the genes which trigger the defence system of mustard plants to aphids; a positive marker vaccine for FMD virus by incorporating GFP epitope and testing in 12 crossbred female calves; and novel FMD virus Asia 1 (Indian Vaccine strain) replicon based viral vector for R&D in vaccine.

Research Consortia: The Indian Council of Agricultural Research, apart from developing Vision 2030 documents for all its constituent institutions, also undertook a series of consultations with stakeholders to prioritize the programmes in the XII Plan. The emphasis would be on R&D for enhancing both productivity and profitability of farming in all its dimensions, including climate resilient agriculture and secondary agriculture and also quality human resource development, through greater synergy and partnerships. A novel research approach being adopted for 12th Plan includes inter-disciplinary, inter-institutional and inter-departmental research consortia on Agri-Biodiversity management; Genomics; Seed (Planting material, propagules, semen); Hybrids; Climate Change (Rainfed Agriculture/Dryland Farming); Conservation Agriculture; Water; Waste (Agro-waste, Municipal waste, Residues) Management; Health Foods and High value compounds; Feed and Fodder; Fibre; Biofortification; Diagnostics and vaccines; Precision Farming and Farm mechanization; Agri-Energy; Nanotechnology; Agri-Incubators and e-Extension.

Finance: The plan and non-plan allocations (RE) for DARE/ICAR for 2010-11 were ₹ 2,300 crore and ₹ 2,865 crore respectively. An internal resource of ₹ 113.93 crore (including Interest on Loans and Advances, Income from revolving fund schemes and Interest on Short-term deposits) was generated. The plan and non-plan allocations (BE) for 2011-12 are ₹ 2,800 crore and ₹ 2,157.60 respectively.

I wish to place on record our gratitude to the Hon'ble Union Minister of Agriculture and Food Processing Industries and President of the ICAR Society and Hon'ble Union Ministers of State for Agriculture and Food Processing Industries, for their valuable guidance, support and encouragement in all endeavours of the DARE/ICAR. I wish to convey our thanks to various Ministries and Departments of the Government of India, State Agricultural Universities, National and International Organizations and other stakeholders, for their association in formulation and implementation of different programmes of the ICAR. I am confident that the efforts of the Council would enable farming and empower farmers to achieve higher levels of efficiency and prosperity and we look forward to your valuable guidance in this endeavour.

Thank you!

