



कृषि का एक अभिन्न हिस्सा है रसायन विज्ञान

International Year of
CHEMISTRY
2011

Chemistry : An Integral Part of Agriculture

डॉ. कुमार भारत भूषण⁷ एवं मनीष मोहन गोरे⁸

Dr. Kumar Bharat Bhushan & Manish Mohan Gore

Abstract:

Agricultural production requires comprehension of the chemistry of the gene and chromosomes, from molecular to organ level. Biochemistry, in particular, is composed of the structural chemistry of living matter, the metabolism or chemical reactions of those living matters, and the molecular genetics of heredity. The "Green Revolution" – was due largely to the development and widespread adoption of chemical - based technologies. Key was the development and extension of genetically improved high - yielding varieties of cereal crops that were responsive to the application of advanced agronomic practices, including, most importantly, fertilizers and improved irrigation. Chemistry has been pivotal to food production from soil to seed, from pest control to human nutrition. Although food access is largely dependent on socioeconomic status, chemistry plays a role in improving the access to healthy foods through improved post - harvest storage loss. Modern agriculture depends quite heavily on the advances that have been made in science and chemistry in particular, to maximize the yield of crops and animal products. Fertilizers, pesticides, and antibiotics play ever increasing roles in this field.

Key Words : Transgenic organisms, pesticides, rodents, integrated pest management, monoculture.

सारांश :

कृषि उत्पादन में आणविक से लेकर स्थूल काया के स्तर तक जीन व गुणसूत्रों के रसायन विज्ञान की उपयोगिता देखने को मिलती है। जैव रसायन सजीवों के रचनात्मक रसायन विज्ञान, उनके उपापचयी क्रियाओं या रासायनिक अभिक्रियाओं तथा आनुवंशिकी के आणविक आधार की बात करता है। रसायन आधारित प्रौद्योगिकियों के व्यापक विकास और उनके अंगीकरण के कारण ही हरित क्रांति लायी जा सकी है। खाद्य उत्पादन में मिट्टी से बीज और रोगाणु नियंत्रण से लेकर मानव पोषण के क्षेत्र में रसायन विज्ञान की बड़ी भूमिका है। यद्यपि खाद्य पदार्थों तक पहुँच मुख्यतः सामाजिक आर्थिक दशा पर निर्भर करता है और रसायन विज्ञान ने स्वास्थ्यप्रद खाद्यान्न तक हमारी पहुँच बनाने में व्यापक योगदान दिया है। फसलों की उपज और जंतु उत्पादों को

⁷ डॉ. कुमार भारत भूषण, वैज्ञानिक 'सी', विज्ञान प्रसार, ए 50, सेक्टर 62, नोएडा 201309 (उत्तर प्रदेश), ई मेल: bhushan@vigyanprasar.gov.in

⁸ मनीष मोहन गोरे, कनि. वैज्ञानिक अधिकारी, विज्ञान प्रसार, ए 50, सेक्टर 62, नोएडा 201 309 (उत्तर प्रदेश), ई मेल: mmgore@vigyanprasar.gov.in

बढ़ाने में विज्ञान और विशेषकर रसायन विज्ञान के विकास ने आधुनिक कृषि विज्ञान को आधार प्रदान किया है। उर्वरक, कीटनाशक और एंटीबायोटिक ने इस क्षेत्र में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है।

विषय बोधक शब्द : पराजीवी जीव, कीटनाशक, रदनक, समेकित कीट प्रबंधन, एकल कृषि।

कृषि में रसायन विज्ञान की भूमिका:

आणविक से स्थूल जीव जगत तक रसायन विज्ञान वास्तव में कृषि का एक अभिन्न हिस्सा रहा है। आधारभूत तत्वों से लेकर कृषिगत उत्पादों के उपयोग में यह अपनी भूमिका निभाता है। ऐसा इसलिए क्योंकि रसायन विज्ञान में यौगिकों (कार्बनिक व अकार्बनिक) का अध्ययन किया जाता है और इन कार्बनिक तथा अकार्बनिक यौगिकों के उपयोग द्वारा कार्बनिक उत्पादों के निर्माण में कृषि की भूमिका अतुलनीय है। रासायनिक यौगिक पौधे और जंतु दोनों के वृद्धि तथा विकास को प्रभावित करते हैं।



कृषि उत्पादन के आरम्भ में जीन व गुणसूत्रों से जुड़े रसायन विज्ञान को समझना आवश्यक है। पराजीवी जीवों के विकास में रसायन विज्ञान महत्वपूर्ण भूमिका का निर्वहन करता है। जल, आक्सीजन और अन्य यौगिक जीवन के लिए अत्यावश्यक होते हैं तथा इस लिहाज से इनके रासायनिक गुणों को समझना उपयोगी होता है। हर एक सजीव का शरीर कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन और वसा जैसे कार्बनिक यौगिकों से निर्मित होते हैं। सजीवों की संरचना, संगठन और कार्यों को समझने में रसायन विज्ञान ने मुख्य सूत्र दिए हैं। जैव रसायन विज्ञान में सजीवों के उपापचय या रासायनिक अभिक्रियाओं तथा आणविक आनुवंशिकी के अध्ययन किये जाते हैं। पौधों द्वारा सूर्य के प्रकाश से ऊर्जा प्राप्ति (प्रकाश संश्लेषण) तथा खाद्य पदार्थों से जंतुओं और मनुष्यों के ऊर्जा प्राप्त करने के पीछे एक रसायन विज्ञान ही काम करता है और इसमें उष्मागतिकी के सिद्धांत तथा खाद्य पदार्थों के मूलभूत तत्व वास्तव में एमिनो अम्ल, शर्करा, न्युक्लियोटाइड, विटामिन, लवण और हार्मोन जैसी रासायनिक संरचनाओं से निर्मित होते हैं।

भारतीय कृषि का उदय 9000 ईसा पूर्व फसल उत्पादन और पशुओं को पालतू बनाने की कला के रूप में हुआ था। धीरे धीरे कृषि संबंधी प्रौद्योगिकियों का विकास किया गया। जस्टस वान लाइबिग (1803 1873) द्वारा पौधों में आवश्यक पोषक तत्वों को खोजे जाने के बाद कृषि को विज्ञान का दर्जा मिला। फ्रिट्ज हाबर (1868 1934) और कार्ल बोश (1874 1940) ने अमोनिया संश्लेषण का आविष्कार किया, जिससे आगे चलकर नाइट्रोजन उर्वरक बनाए गए। आनुवंशिकी के जनक ग्रेगर मेंडल (1822 1884) तथा दलहन पौधों में जैविक नाइट्रोजन स्थिरीकरण के खोजकर्ता मार्टिनस बीजेरिक (1851 1900) के संयुक्त योगदान से कृषि की रासायनिक आधारशिला रखी गई।

रसायन आधारित प्रौद्योगिकियों के विकास एवं इनके व्यापक अंगीकरण के साथ हरित क्रान्ति का जन्म हुआ। कृषि की शुरुआत बीजों के अंकुरण से होती है और इसके बाद प्रकाश संश्लेषण एवं पादप रासायनिक प्रतिक्रियाएं पौधों में आरम्भ हो जाती हैं। उर्वरकों के अलावा, कीटनाशकों ने भी एशियाई हरित क्रान्ति के दौरान कृषि उत्पादन बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई।



खासकर आर्द्र उष्ण कटिबंधीय इलाकों में कीट, रोग, खर पतवार और रदनक (rodent) कृषि उत्पादन के मार्ग की गंभीर बाधाएं होती हैं। इन बाधाओं को दूर करने के लिए फसली पौधों की रोग प्रतिरोधी प्रजातियों, कीटनाशक, खर पतवार तथा समेकित कीट प्रबंधन रणनीतियों के विकास पर जोर दिया गया है।

कीटनाशकों के बेतहाशा इस्तेमाल कुछ फसल प्रजातियों की एकल कृषि (monoculture) ने गंभीर पर्यावरणीय समस्याओं को जन्म दिया। मिट्टी की प्रतिरोधक क्षमता तथा मिट्टी की उर्वरता में कमी ऐसी ही कुछ समस्याएं हैं। कृषि उत्पादन और कृषि से जुड़ी नवाचारी रणनीतियों में रसायन विज्ञान की बड़ी भूमिका रही है।

मौजूदा समय में बढ़ती मानव आबादी के लिए सीमित संसाधनों से अधिक खाद्य पदार्थों का उत्पादन करने वाली प्रौद्योगिकियों पर बल दिया जा रहा है। आधुनिक कृषि विज्ञान ऐसी वैज्ञानिक युक्तियों का उपयोग कर रहा है जिससे यह लक्ष्य हासिल किया जा सके। कृषि रसायन विज्ञान की एक महत्वपूर्ण उप शाखा कृषि जैव प्रौद्योगिकी है। इस अध्ययन शाखा का उद्देश्य फसलों की उत्पादकता बढ़ाने और उन्हें किटों और खर पतवारों के लिए सहिष्णु बनाने के लिए जैव प्रौद्योगिकी का सहारा लेना है। उर्वरक उद्योग, कीटनाशक उद्योग और जैव रसायन तथा जैव प्रौद्योगिकी में अनुसंधान के क्षेत्र में युवाओं के लिए रोजगार के ढेरों अवसर हैं।

अंत में:

रसायन विज्ञान ने खाद्य पदार्थ व पोषण सुरक्षा के क्षेत्रों में केन्द्रीय भूमिका निभाई है। खाद्य उत्पादन से लेकर कीट नियंत्रण तथा मानव पोषण तक रसायन विज्ञान सर्वथा उपयोगी साबित हुआ है।