

लीचिमा

राजभाषा पत्रिका

वर्ष 7 : अंक : 1 (2021)

भाकृअनुप
ICAR





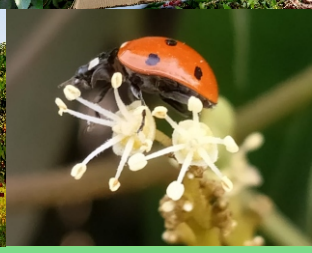














ISO 9001: 2015

राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केंद्र, मुजफ्फरपुर

लीचिमा

राजभाषा पत्रिका

वर्ष 7 : अंक 1

भा.कृ.अनु.प. – राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केंद्र
मुशहरी फार्म, मुजफ्फरपुर 842002 बिहार
ई–मेल : director.nrcl@icar.gov.in
वेबसाइट : https://nrclitchi.icar.gov.in

भा.कृ.अनु.प. – राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केन्द्र
मुशहरी फार्म, मुजफ्फरपुर 842002 बिहार

लीचिमा

राजभाषा पत्रिका

वर्ष 7 : अंक 1 (2021)

संरक्षक एवं प्रकाशक
डॉ. शेषधर पाण्डेय
निदेशक

अस्वीकरण

लीचिमा पत्रिका में प्रकाशित तथ्यात्मक लेखों के लिए लेखक ही उत्तरदायी हैं न की भा.कृ.अनु.प. – राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केन्द्र, मुशहरी, मुजफ्फरपुर के प्रकाशक, संरक्षक या प्रकाशन समिति। उपयोगकर्ताओं को सलाह दी जाती है की लीचिमा पत्रिका में दी गयी जानकारियों को उपयोग में लाने से पहले किसी विशेषज्ञ से विचार–विमर्श करें/सलाह लें। पत्रिका में सुधार एवं परिपक्वता हेतु सुझाव आमंत्रित है।

राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केन्द्र, मुजफ्फरपुर

प्रधान संपादक

डॉ. अभय कुमार

संपादक मंडल

डॉ. शेषधर पाण्डेय
डॉ. विनोद कुमार
डॉ. प्रभात कुमार
डॉ. सुनील कुमार
डॉ. रामाशीष कुमार
श्रीमती उपज्ञा साह

सहयोग

केंद्र के राजभाषा कार्यान्वयन समिति के सदस्य

डॉ. शेषधर पाण्डेय, अध्यक्ष
डॉ. अभय कुमार, सदस्य
श्री. अविनाश कुमार कश्यप, सदस्य
डॉ. विनोद कुमार, प्रभारी एवं सदस्य राजभाषा प्रभाग

प्रकाशक एवं संपर्क सूत्र
निदेशक / संपादक

भा.कृ.अनु.प. – राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केन्द्र
मुशहरी फार्म, मुजफ्फरपुर 842002 बिहार
ई–मेल : director.nrcl@icar.gov.in
वेबसाइट : https://nrclitchi.icar.gov.in

डॉ. शेषधर पाण्डेय
निदेशक

भा.कृ.अनु.प. – राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केंद्र
मुजफ्फरपुर 842002 बिहार

ISO 9001: 2015

निदेशक की कलम से

प्रिय पाठकगण,

हमारे संस्थान की वार्षिक हिंदी पत्रिका "लीचिमा" का सातवां अंक आप सभी के समक्ष प्रस्तुत करते हुए मुझे हर्ष की अनुभूति हो रही है। भाषा या बोली किसी भी राष्ट्र की संस्कृति, सभ्यता एवं संस्कारों के सृजन एवं सामंजस्य की महत्वपूर्ण कड़ी होती है। इसी श्रृंखला में, "लीचिमा" हमारी संस्थान का यह वह मंच है जो अपने स्वरूप, सामग्री और प्रस्तुति से कृषि से संबंधित अनुसंधान एवं तकनीकियों को किसानों तक पहुँचाने का शुभ अवसर प्रदान करता है। पत्रिका के इस अंक के माध्यम से मैं आप सभी को अवगत कराना चाहता हूं कि हमारा प्रतिष्ठित संस्थान अपने अथक प्रयासों के फलस्वरूप भारत में लीची अनुसंधान समन्वयन एवं प्रबंधन के लिए प्रयत्नरत है।

इसी संदर्भ में राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केंद्र अपना उत्तरदायित्व समझता है कि कृषि में विकसित नयें आयाम आप तक अपनी भाषा में पहुंच सके। इसी उद्देश्य के साथ "लीचिमा" का प्रकाशन निरंतर जारी है इस अंक में लीची एवं अन्य फसलों से संबंधित विभिन्न पहलुओं जैसे जल प्रबंधन, पादप स्वास्थ्य और खाद्य एवं पोषण, आदि को सम्मिलित किया गया है जो कि किसानों को फसल उत्पादन के लिए एक नया आयाम प्रदान करेंगे एवं उनकी आय वृद्धि में कारगर सिद्ध होंगे।

भारतीय कृषि बाजार 2021 में 400 बिलियन अमरीकी डालर से अधिक के मूल्य पर पहुंच गया है। बाजार के 2021 और 2028 के बीच लगभग 4.9% सीएजीआर से बढ़ने की उम्मीद है, जो 2028 तक लगभग 580 बिलियन अमरीकी डालर के मूल्य तक पहुंच जाएगा। भारतीय कृषि व्यवसाय में उभरते हुए रुझान उत्पादन-संचालित क्षेत्र से बाजार संचालित कारकों पर ध्यान केंद्रित करने की ओर इशारा करते हैं। भारतीय अर्थव्यवस्था में तेजी लाने के लिए बागवानी एक संभावित कृषि उद्यम के रूप में उभरी है। यह किसानों को न केवल फसल विविधीकरण के लिए विकल्पों की एक विस्तृत श्रृंखला प्रदान करती है, बल्कि बड़ी संख्या में कृषि-उद्योगों को बनाए रखने के लिए पर्याप्त गुंजाइश भी प्रदान करती है, जो रोजगार के बड़े अवसर पैदा करते हैं। बागवानी का विविधीकरण पोषण पर्याप्तता को बनाए रखने, रोजगार के अवसर तथा कृषि आय बढ़ाने, और प्राकृतिक संसाधनों का समुचित उपयोग करने के लिए सर्वोत्तम विकल्प के रूप में उभरा है।

मैं इस पत्रिका के सृजन में प्रत्यक्ष एवं परोक्ष रूप से सभी सहयोगियों का आभार व्यक्त करता हूं और पत्रिका के उज्जवल भविष्य की कामना करता हूं।

मुजफ्फरपुर
मार्च, 2022

(शेषधर पाण्डेय)

डॉ. अभय कुमार
वरिष्ठ वैज्ञानिक

भा.कृ.अनु.प. – राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केंद्र
मुजफ्फरपुर 842002 बिहार

ISO 9001: 2015

सम्पादकीय

राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केंन्द्र की राजभाषा पत्रिका लीचिमा का सातवां अंक आपके समक्ष है। लीचिमा पत्रिका के 2021 अंक का प्रकाशन संपादक मंडल के सहयोग मुख्य संरक्षक एवं मार्गदर्शक मंडल के सहमति से करते हुए मुझे अपार खुशी हो रही है, जिसके माध्यम से हम किसानों, शोध छात्रों, वैज्ञानिकों, कृषि शिक्षा एवं प्रसार अधिकारियों व कर्मचारियों के बीच नवीनतम तकनीकों को समय-समय पर पहुंचा कर उनको लाभान्वित करते रहेंगे। लीचिमा पत्रिका के पिछले अंकों के प्रकाशन से अपार समर्थन प्राप्त हुआ तथा प्रगतिशील किसानों एवं मित्रों ने प्रकाशन की आवश्यकता को निरंतर बनाए रखने पर जोर दिया।

बागवानी को केंद्रित करते हुए चार महत्वपूर्ण लेख इस अंक में प्रस्तुत हैं। बदलते जलवायु परिदृश्य में बागवानी का महत्व और भी बढ़ जाता है। लीचिमा के इस अंक में प्रस्तुत लेख शून्य बजट प्राकृतिक खेती : एक सतत कृषि दृष्टिकोण, जैविक/प्राकृतिक खेती कई महत्वपूर्ण प्रश्नों के उत्तर देता है। सम्भावनाओं से भरा एक उभरता फल- लोंगन पर एक विशेष लेख दी गयी है। जाड़े की प्रमुख सब्जियों के रोगों के लक्षण और प्रबंधन एवं सब्जी फसलों में वृद्धि नियामक हॉरमोन का प्रयोग के उन्नत तकनीकों का विस्तृत चित्रण प्रस्तुत किया गया है अपने क्षेत्र में प्रख्यात वैज्ञानिकों द्वारा केला एवं हल्दी की मिश्रित खेती: आय बढ़ाने की एक सक्षम विधि जैसे उपयोगी लेख दिए गए हैं, औषधीय पौधों के उपयोग और लाभ पर प्रकाश डालते हुए दिया गया लेख तकनीकी जानकारियों से अवगत कराता है जैव सूचना विज्ञान दृष्टिकोण और जैव प्रौद्योगिकी में अनुप्रयोग समीक्षा लेख प्रस्तुत है।

मैं संपादक मंडल की तरफ से सभी लेखकों/रचनाकारों का हार्दिक आभार व्यक्त करता हूँ जिन्होंने इस पत्रिका के प्रकाशन हेतु अपनी रचनाएँ/ लेखों का योगदान किया। मैं अपने केन्द्र के निदेशक डा. शेषधर पाण्डेय एवं सभी सहयोगियों का अभारी हूँ जिनके गम्भीर एव सकारात्मक प्रयास के बदौलत आज पत्रिका आपके सामने प्रस्तुत है। हम आशा करते हैं कि पत्रिका पाठकों के लिए उपयोगी, ज्ञानवर्धक एवं मनोरंजक होगी।

मुजफ्फरपुर
मार्च, 2022

(अभय कुमार)

विषय-वस्तु

1. बदलते जलवायु परिदृश्य में बागवानी का महत्व 1

सुनील कुमार, अभय कुमार, शेषधर पांडेय, विनोद कुमार एवं रामाशीष कुमार

2. सम्भावनाओं से भरा एक उभरता फल - लोंगन 4

झिवनिंग स्टोन मार्बोह, नारायण लाल, आलोक कुमार गुप्ता, अभय कुमार, शेषधर पाण्डेय एवं विनोद कुमार

3. जैव सूचना विज्ञान दृष्टिकोण और संयंत्र जैव प्रौद्योगिकी में अनुप्रयोग 10

विकाश कुमार सिंह, ऋषिकेश, उपज्ञा साह, अभय कुमार, सुनील कुमार एवं प्रभात कुमार

4. जाड़े की प्रमुख सब्जियों के रोगों के लक्षण और प्रबंधन 20

विनोद कुमार एवं संगीता कुमारी

5. सब्जी फसलों में वृद्धि नियामक हॉरमोन का प्रयोग 27

कविता एवं संगीता कुमारी

6. केला एवं हल्दी की मिश्रित खेती: आय बढ़ाने की एक सक्षम विधि 31

रामाशीष कुमार, सुनील कुमार, सोमेश कुमार, अजय कुमार रजक एवं अरविन्द कुमार

7. शून्य बजट प्राकृतिक खेती : एक सतत कृषि दृष्टिकोण 37

सोमेश कुमार एवं रेशम कुमारी

8. औषधीय पौधों के उपयोग और लाभ 42

रविनन्द कुमार एवं मुनीष कुमार

9. भारतीय बागवानी के उपेक्षित ये फल 47

राज किशोर

10. लीची का पहाड़ा 56

राजीव कुमार

11. माटी महिमा 57

ऋषिकेश

12. कृषि शब्द कोष 58

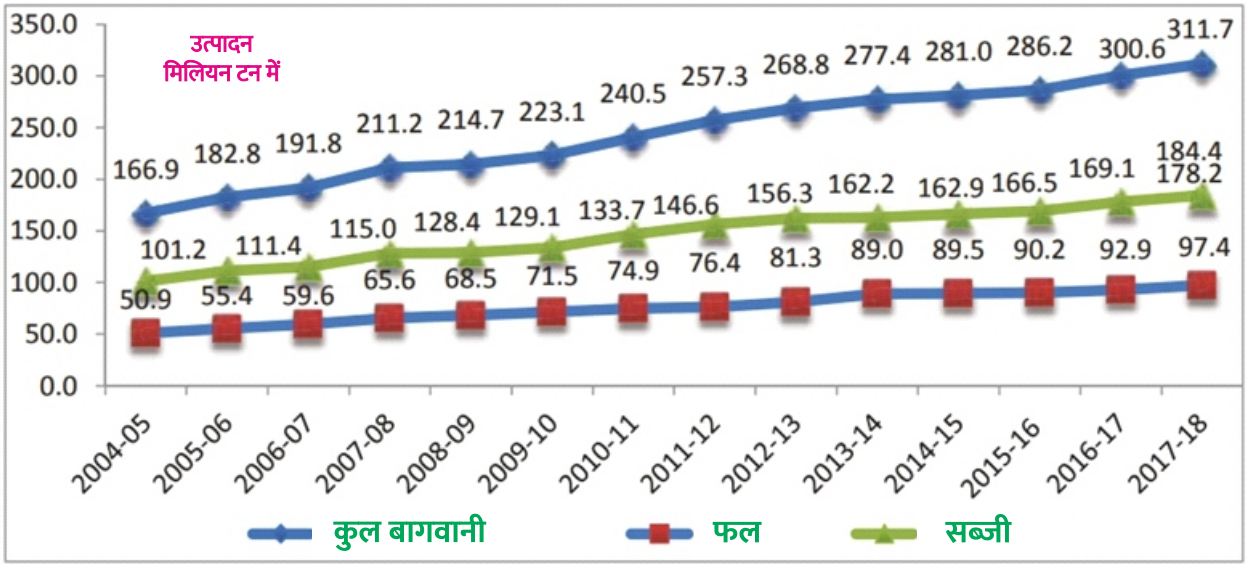
लोकेश कुमार

बदलते जलवायु परिदृश्य में बागवानी का महत्व

सुनील कुमार, अभय कुमार, शेषधर पाण्डेय, विनोद कुमार एवं रामाशीष कुमार
भा.कृ.अनु.प. - राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केन्द्र, मुजफ्फरपुर 842002, बिहार

परिचय

भारतीय अर्थव्यवस्था में तेजी लाने के लिए बागवानी एक संभावित कृषि उद्यम के रूप में उभरी है। यह किसानों को न केवल फसल विविधीकरण के लिए विकल्पों की एक विस्तृत श्रृंखला प्रदान करती है, बल्कि बड़ी संख्या में कृषि-उद्योगों को बनाए रखने के लिए पर्याप्त गुंजाइश भी प्रदान करती है, जो रोजगार के बड़े अवसर पैदा करते हैं। बागवानी का विविधीकरण पोषण पर्याप्तता को बनाए रखने, रोजगार के अवसर तथा कृषि आय बढ़ाने, और प्राकृतिक संसाधनों का समुचित उपयोग करने के लिए सर्वोत्तम विकल्प के रूप में उभरा है। वर्तमान परिदृश्य में जहां 30 करोड़ से अधिक लोग कुपोषित हैं, और लाखों लोग गरीबी रेखा से नीचे हैं, खाद्य और पोषण सुरक्षा को सुनिश्चित करके ही जीवन की गुणवत्ता में सुधार लाया जा सकता है।



विश्व में बागवानी फसलों के उत्पादन में भारत का गौरवशाली स्थान है। पिछले कुछ वर्षों से भारत में बागवानी उत्पादन में वृद्धि देखी गई है। बागवानी फसलों का उत्पादन, खाद्यान्न उत्पादन से लगातार आगे निकल रहा है। वर्ष 2017-18 के दौरान, 25.43 मिलियन हेक्टेयर क्षेत्र से बागवानी फसलों का उत्पादन 311.71 मिलियन टन था। जबकि वर्ष 2020-21 में बागवानी फसलों का उत्पादन 331.05 मिलियन टन होने का अनुमान है, जो 2019-20 की तुलना में 10.6 मिलियन टन (3.3 प्रतिशत) की वृद्धि दर्शाता है। चीन के बाद भारत फलों और सब्जियों का दूसरा सबसे बड़ा उत्पादक देश है। ऐसा अनुमान है कि हमारे देश में प्रति व्यक्ति प्रति दिन फलों की उपलब्धता 207.9 ग्राम है जो अनुशंसित मात्रा से बहुत नीचे है। खाद्य और कृषि संगठन (एफएओ) ने मानव पोषण, खाद्य सुरक्षा एवं स्वास्थ्य के साथ-साथ संयुक्त राष्ट्र के सतत विकास लक्ष्यों को प्राप्त करने में फलों और सब्जियों के महत्व पर जागरूकता बढ़ाने के लिए वर्ष 2021 को फल और सब्जियों का अंतर्राष्ट्रीय वर्ष के रूप मे मनाया था। इसलिए, खाद्य और पोषण सुरक्षा, बदलते आहार पैटर्न, सीमित भूमि और सिकुड़ते जल संसाधन और जलवायु परिवर्तन को ध्यान में रखते हुए बागवानी फसलों के उत्पादन को बढ़ाने पर जोर देने की आवश्यकता है ।

खाद्य और पोषण सुरक्षा

बागवानी फसलों को उगाने से ताजा एवं पौष्टिक उत्पादों की आपूर्ति बढ़ जाती है और गरीब लोगों के जीविकोपार्जन एवं आर्थिक स्तर में भी सुधार होता है । पौष्टिक भोजन की पर्याप्त मात्रा में सस्ती दर पर वर्ष भर उपलब्धता खाद्य

सुरक्षा का एक प्रमुख आयाम है। बागवानी खाद्य पदार्थ, जैसे फल, सब्जियां और सूखे मेवे , दैनिक आहार के लिए महत्वपूर्ण हैं तथा प्राकृतिक सूक्ष्म पोषक तत्वों, रेशे, वानस्पतिक प्रोटीन और अन्य जैव सक्रिय घटकों के प्रमुख स्रोत हैं। लेकिन विकासशील देशों में, दैनिक फल और सब्जियों की खपत/उपभोग, खाद्य एवं कृषि संगठन (एफएओ)/विश्व स्वास्थ्य संगठन (डब्ल्यूएचओ) की सिफारिशों का केवल 20-50 प्रतिशत है। एफएओ/डब्ल्यूएचओ के आहार एवं पोषण विशेषज्ञों (2004) के अनुसार हृदय रोग, कैंसर, मधुमेह और मोटापे को रोकने के लिए प्रतिव्यक्ति प्रतिदिन 400 ग्राम फलों और सब्जियों (आलू एवं अन्य स्टार्चयुक्त कंदों को छोड़कर) के सेवन की आवश्यकता होती है।

फल एवं सब्जियों के इतने सेवन से सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी के कारण होने वाली मृत्यु दर, जन्म दोष, मानसिक और शारीरिक मंदता, कमजोर प्रतिरक्षा क्षमता और अंधेपन को भी रोका जा सकता है। बागवानी आधारित भोजन के सेवन द्वारा आहार विविधीकरण, विकसित और विकासशील देशों में सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी से होने वाले कुपोषण से लड़ने के लिए एक स्थायी दृष्टिकोण है। वैश्वीकरण के साथ- साथ, दुनिया भर में लोगों के आहार मे भी बदलाव आ रहे हैं। बागवानी फसलों की कई जंगली और कम इस्तेमाल की जाने वाली प्रजातियां में व्यवशायिक खेती, भविष्य के पारंपरिक खाद्य पदार्थ बनने, प्रजनन कार्यक्रमों में उपयोगी, आय के सुविधाजनक स्रोत और पोषण में सुधार और खाद्य आपूर्ति में वृद्धि करने की क्षमता है ।

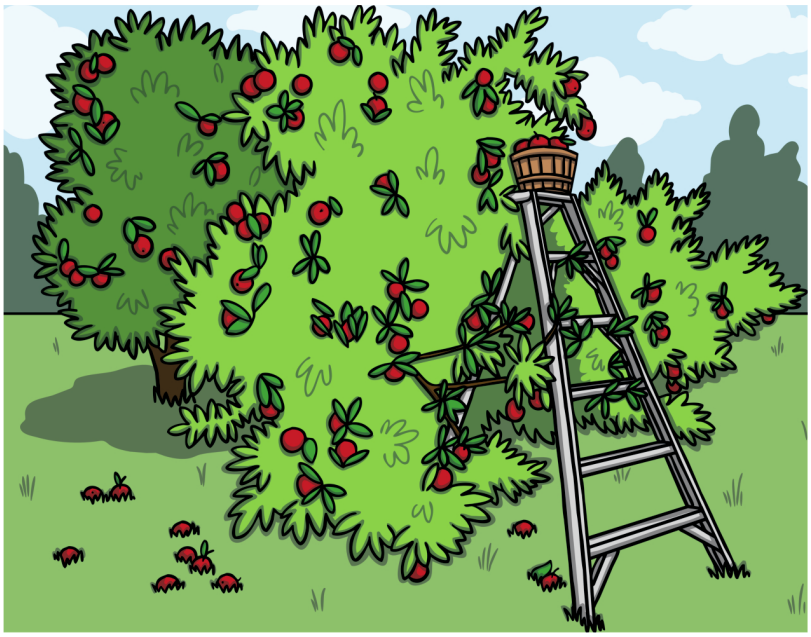
बागवानी के साथ सतत आजीविका



बागवानी ग्रामीण और शहरी गरीबों को सशक्त बनाने में मदद करती है, और उनके खाद्य और पोषण सुरक्षा में भी योगदान करती हैं। शहरी और पेरी-शहरी बागवानी ताजा, पौष्टिक उत्पाद की आपूर्ति की वर्ष भर उपलब्धता को बढ़ावा देती है । यह शहरी गरीबों की भोजन तक आर्थिक पहुंच में सुधार करता है जब उनके फलों और सब्जियों का घरेलू उत्पादन उनके भोजन को कम करता है। उदाहरण के लिए, शहरी बागवानी गरीबी से बाहर निकलने का मार्ग प्रदान करती है।

इसकी प्रति इकाई समय, भूमि और पानी से अधिक उपज प्रपट होती है। इसके उत्पादन का बाजार मूल्य भी अधिक होता है। चूंकि बागवानी फसलें बहुत श्रमसाध्य (मजदूरों की अधिक आवश्यकता) होती है और इसकी उत्पादन से लेकर विपणन तक लंबी ओर जटिल श्रृंखला होती है, रोजगार सृजन का कार्य करती है यह स्थानीय अर्थव्यवस्था के विकास के लिए रणनीतियों में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती हैं।

बागवानी के लिए जैव विविधता प्रबंधन



बागवानी के अंतर्गत उच्च मूल्य की फसलें जैसे फल एवं बागानी फसलें, सब्जियां, मसाले, मशरूम, जड़ और कंद वाली फसलें, सुगंधित एवं औषधीय तथा सजावटी एवं शोभकारी पोधों की खेती सम्मलित है। पौधों, खेती योग्य फसलों और विशेष रूप बागवानी फसलों में जैव विविधता, प्रकृति का एक उपहार है जो स्थिरता, पोषण सुरक्षा, और सबसे बढ़कर एक विविध खाद्य टोकरी का आधार है। कुल मिलाकर प्राकृतिक संसाधनों के साथ, बागवानी में जैव विविधता फसल और आहार विविधीकरण की कुंजी है। वांछनीय लक्षणों के लिए जीन, जैव विविधता में अंतर्निहित होते हैं और ऐसी फसलों की आनुवंशिक विविधता को बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका होती है। इसके अलावा, किसानों की किस्में जो कि की स्थानीय पर्यावरण और जलवायु परिवर्तन के अनुकूल होती है में विविधता बनाए रखने के लिए बागवानी फसलों के लिए प्राकृतिक परागण महत्वपूर्ण होता हैं । पारंपरिक रूप से महिलाओं द्वारा लगाए गए गृह उधान जिनमें परिवार की आवश्यकता पूर्ति के लिए वर्ष भर सब्जियों एवं मसालों की खेती की जाती है, जैव विविधता को बनाए रखने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं ।

बागवानी के पर्यावरणीय लाभ

शहरी और उपनगरीय क्षेत्रों में बागवानी उत्पादन द्वारा, अपशिष्ट को एक उत्पादक संसाधन में बदल सकता है । विकसित देशों में, शहरी क्षेत्र, जैविक कचरे का नियमित रूप से पुनर्चक्रण कर, इसे नागरिकों को खाद (कम्पोस्ट) के रूप दे देते हैं। बागवानी के लिए अपशिष्ट जल का उपयोग अधिक समस्याग्रस्त है: अनुपचारित अपशिष्ट जल के साथ उगाई गई सब्जियों पर रोगजनक तेजी से वृद्धि करते हैं ओर गैस्ट्रोइंटेस्टाइनल बीमारियों और यहां तक कि हैजा का कारण बन सकते है। लेकिन, जब कृषि के पुन: उपयोग के लिए उचित उपचार किया जाता है, तो अपशिष्ट जल घरेलू स्रोतों से आवश्यक पोषक तत्वों की आपूर्ति कर सकते हैं जो फलों, सब्जियां और सजावटी पोधों को उगाने के लिए आवश्यक होते हैं। संक्रमण के खतरे को कम करने के लिये, सब्जी उत्पादकों को अपशिष्ट जल के सुरक्षित प्रबंधन और उपयुक्त फसलों के चयन के लिए प्रशिक्षित किया जाता हैं।

निष्कर्ष

बागवानी फसलें आय का एक महत्वपूर्ण स्रोत है, गरीबी से बचने का एक साधन है और आहार की गुणवत्ता बढ़ाने का एक तरीका है। बदलते जलवायु परिदृश्य में, दुनिया की तेजी से बढ़ती आबादी के लिए फलों, सब्जियों और अन्य बागवानी उत्पादों की मांगों को पूरा करने के लिए बागवानी को अपनाना भी जरूरी होता जा रहा है। ये फसलें कृषि समृद्धि और राष्ट्र की अर्थव्यवस्था में एक प्रमुख भूमिका निभाती हैं।

सम्भावनाओं से भरा एक उभरता फल- लोंगन

इवनिंग स्टोन मार्बोह[1,2], नारायण लाल[1,3], आलोक कुमार गुप्ता[1,4], अभय कुमार[1], शेषधर पाण्डेय[1] एवं विनोद कुमार[1]
[1]भा.कृ.अनु.प. - राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केन्द्र, मुजफ्फरपुर 842002, बिहार
[2]भा.कृ.अनु.प. - केन्द्रीय नींबूवर्गीय फल अनुसंधान संस्थान, बिश्वनाथ चराली 784176, असम
[3]भा.कृ.अनु.प. - भारतीय मृदा विज्ञान संस्थान, भोपाल 462038, मध्य प्रदेश
[4]भा.कृ.अनु.प. - केंद्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान, लखनऊ 226101, उत्तर प्रदेश

फल वृक्षों के सापिण्डेयसी परिवार में उत्पन्न लीची के साथ कुछ हद तक राम्बूटान का फल भारतीयों के मन मस्तिष्क पर अपनी पहचान बनाने में सफल रहा है परन्तु इसी कुल का एक अन्य फल 'लोंगन' अथवा लांगन जिसे वानस्पतिक भाषा में *डेमोकारपस लोंगन* के नाम से जाना जाता है, शायद ही किसी ने सुना व देखा हो अथवा स्वाद चखा हो। है न हैरत की बात!

दरअसल लोंगन का फल इतना छोटा होता है और भारत में इसके पौधे इतने सीमित हैं, कि कभी इस तरफ वैज्ञानिकों का ध्यान आकृष्ट नहीं हुआ। पिछले लगभग दो दषकों से या यूँ कहें कि देश में लीची पर शोध करने वाले एक मात्र संस्थान भाकृअनुप-राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केन्द्र की स्थापना के बाद वैज्ञानिकों ने इस फसल पर भी शोध कार्य प्रारम्भ किया और कुछ जननद्रव्यों का संग्रहण और मूल्यांकन करके उदीयमान जननद्रव्यों का एक मजबूत अनुवांशिक आधार स्थापित किया है जिसके फलस्वरूप एक किस्म 'गण्डकी उदय' का भी विकास किया गया और लगभग 12-15 ऐसे अनुवांशिक द्रव्यों का चयन किया है जिनके फल बड़े, गूदा अधिक, बीज छोटे तथा दैहिक एवं अन्य प्रकोपों से रहित और उच्च उत्पादन क्षमता रखने वाले हैं।

लोंगन के फल में गूदा (एरिल) मीठा एवं खाने योग्य होता है जो अनेक पोषक तत्वों से भरपूर होता है। इसमें सोडियम तथा कोलेस्ट्राल बहुत कम और राबोफ्लेविन, पोटैशियम, कॉपर तथा विटामिन 'सी' अधिक होता है। ताजे लांगन के 100 ग्राम गूदे में 109 कैलोरी ऊर्जा के साथ-साथ अच्छी मात्रा में रेशा, थाइमीन, ओमेगा-6 मौजूद होता है तथा शरीर में प्रतिरोधक क्षमता बढ़ाने और कैंसर जैसे रोग से लड़ने के लिए आवष्यक तत्वों का भण्डार होता है। लोंगन के 100 ग्राम ताजे गूदे मे निम्नलिखित तत्व पाये जाते हैं।

ऊर्जा	-	10 किलो कैलोरी
कार्बोहाइड्रेट	-	25.2 ग्राम
प्रोटीन	-	1.0 ग्राम
कोलेस्ट्राल	-	0.0 मिग्रा
खाद्य रेशा	-	0.4 ग्राम
विटामिन 'सी'	-	8.0 मि. ग्रा.
नियासिन	-	0.6 मि. ग्रा.
राइवोफ्लेबिन	-	0.07 मि.ग्रा.
थायमीन	-	0.04 मि.ग्रा.
विटामिन 'ए'	-	28.0 आईयू.
लौह तत्व	-	0.3 मि.ग्रा.
फास्फोरस	-	6.0 मि.ग्रा.

श्रोत: वांग और सैकोल (1991)

लांगन के औषधीय गुण

लांगन के फल अनेक पोषक तत्वों और औषधीय गुणों से ओत-प्रोत हैं जिनका विवरण नीचे दिया जा रहा है।

1. लोंगन के 100 ग्राम खाने योग्य भाग में 109 किलो कैलोरी ऊर्जा तो होती ही है, साथ ही साथ इसमें कोई संतृप्त वसा या कोलेस्ट्राल भी नहीं होता है।
2. इसमें अच्छी मात्रा में खाद्य रेशा, विटामिन तथा एन्टीआक्सीडेन्ट होने के कारण यह शरीर की रोग प्रतिरोधक क्षमता को बढ़ाता है।
3. लोंगन के छिलके और बीज में बड़ी मात्रा में पालीफिनॉल पाये जाते हैं।
4. उष्ण कटिबन्धीय अन्य फलों की तुलना में लोंगन के छिलके में सबसे अधिक फ्लैवोनायड (213.45 मि.ग्राम. प्रति ग्राम सूखे छिलके) पाया जाता है।
5. इसका फल रसदार एवं तरोताजा रखने वाला होता है जिसमें फ्रुक्टोज और सुक्रोज की मौजूदगी के कारण

इलेक्ट्रोलाइट, खनिज तत्व और विटामिन का अच्छा संतुलन रहता है।

6. शरीर के ऊतकों के मरम्मत और प्रतिरोधक क्षमता बढ़ाने में इसमें मौजूद प्राकृतिक और जल में घुलनशील विटामिन 'सी' का महत्व सबसे अधिक होता है जो प्रतिदिन विटामिन 'सी' की आवश्यकता का 13 प्रतिशत तक होता है।

7. ऑक्सीजन आधारित मुक्त रेडिकल को कम करके यह शरीर को रोग मुक्त एवं लौह तत्व के अवशोषण से मसूड़ों के रक्त स्राव को नियंत्रित करता है।

8. खाद्य रेशा की उपस्थिति के कारण लोंगन के सेवन से शरीर का वजन और कोलेस्ट्राल की मात्रा नियंत्रित रहती है।

9. लोंगन में मौजूद विटामिन 'बी' काम्पलेक्स शरीर के अन्दर कार्वोहाइड्रेट के उपापचय प्रक्रिया में सहायक होता है।

10. खनिज तत्व की मौजूदगी से शरीर की मज्जा प्रवाह नियंत्रित रहती है जो दिल की धड़कन और रक्त चॉप को नियंत्रित करती है।

11. चीन की परम्परागत औषधि (ज्ब्ड) में लोंगन को 'यिन खाद्य' के रूप में मान्यता दी गयी है जो रक्त शुद्धि करके हृदय और प्लीहा के कार्य प्रणाली को बढ़ाता है।

12. लोंगन के सेवन से मानसिक तनाव कम, स्मरणशक्ति अधिक तथा सुस्तापन कम होता है जो प्रायः तनाव या अधिक कार्य दबाव के कारण होता है।

कैसे करें लांगन की खेती

लोंगन का पौधा एक वृक्ष की तरह होता है जो सामान्य दशा में 5-7 मीटर तक ऊँचाई और 8-9 मीटर तक क्षत्रक व्यास वाला होता है। इसीलिए लांगन की व्यवसायिक खेती के लिए 10 x10 मीटर अथवा 9 x 9 मीटर पर वर्गाकार विधि से पौध रोपण किया जाता है। भाकृअनुप-राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केन्द्र ने लोंगन के पौधों को 8 x 8 मीटर की दूरी पर वर्गाकार विधि में तथा 10 x 5 मीटर की दूरी पर आयताकार या हेजरो विधि में पौध रोपण करके इसके उत्पादन में सफलता प्राप्त की है। अतः किसानों को लांगन के पौधों को वर्गाकार विधि में 8 x 8 मीटर के अन्तराल और आयताकार विधि में 10 x 5 मीटर के अन्तराल पर



बाग स्थापित करने का सलाह दिया जाता है।

गड्ढ़े की तैयारी एवं पौध रोपण

लोंगन का पौधा लगाने के लिए लीची के जैसे ही 90 x 90 x 90 सेमी. आकार के गड्ढे मई-जून में खोदे जाते हैं। इन गड्ढों की ऊपरी आधी मिट्टी जो खोदते समय एक तरफ रख दिया जाता है। उसमें 10-15 किग्रा गोबर की सड़ी खाद, 1 किग्रा. नीम/करंज की खली, 2 किग्राम वर्मीकम्पोस्ट तथा 50 ग्राम क्लोरपायरीफास धूल (10 प्रतिषत) मिलाकर जून-जुलाई में रोपाई के लगभग 15 दिन पहले अच्छी तरह से भर दिया जाता है। एक बरसात के बाद जब गड्ढे की मिट्टी ठीक से बैठ जाय तब गड्ढे के मध्य पौध रोपण किया जाता है। पौधा लगाने के तुरन्त बाद उसके चारो ओर छोटा सा थाला बनाकर 2-3 लीटर पानी डाल दिया जाता है जिससे पौधों में होने वाले रोपण सदमों से पौधे सूखें नहीं और यदि बरसात न हो रही हो तो सप्ताह या 15 दिनों पर पौधे की सिंचाई करते रहें। यद्यपि लोंगन का पौधा काफी कठोर होता है, परन्तु पौधा लगाने के एक वर्ष तक विशेष ध्यान की आवश्यकता होती है। उसमें समय-समय पर थालों की सफाई, गुड़ाई, सिंचाई, कीट-व्याधि से बचाव करते रहने पर पौधा अच्छा विकास करता है और बगीचा समान रूप से स्थापित हो जाता है।

ढ़ांचा निर्माण एवं क्षत्रक विकास

पौध स्थापना के एक वर्ष बाद लोंगन के पौधों में ढांचा निर्माण करने से पौधे के लिए आवंटित स्थान के अन्दर पौधों की मुख्य शाखाओं, द्वितीयक शाखाओं और अन्य डालियों का निर्माण करके पौधे का एक मजबूत आधार बनाया जा सकता है। लोंगन का पौधा ऊँचाई में बढ़ने वाला होता है और शाखाएं भी बहुत निकलती हैं, अतः शाखा कोणों को चौड़ाई देने तथा पौधे के क्षैतिज विकास को बढावा देने के लिए शीर्ष प्रभाव को कम करने या रूपान्तरित करने की आवश्यकता होती है। जिसके लिए सीधा ऊपर की ओर बढने वाली मुख्य अक्षीय तने पर जमीन से 70-80 सेमी. की ऊँचाई पर पार्श्व शाखाओं को बढावा दिया जाता है। यदि प्राकृतिक रूप से ऐसी शाखाएं न हो तो शीर्ष



मुण्डन या शीर्ष कृन्तन द्वारा पार्श्व शाखाओं को विकसित कर सकते हैं। शीर्ष कृन्तन की ऊँचाई 80-90 सेमी. होनी चाहिए जिससे बगल से निकलने वाली शाखाओं को चारों दिशाओं (वर्गाकार विधि) में या दो दिशाओं (आयताकार विधि) में बढ़ाने में मदद मिल सके।

शीर्ष मुण्डन के 1 माह के अन्दर पौधे के मुख्य तने पर अनेक कल्ले निकलते हैं जिनमें से उपयुक्त कल्लों (चौड़े कोण, अच्छे विकास, सीधा वृद्धि) को चयनित करके आगे बढ़ाते है और शेष अवांछित कल्लों को उनके निकलने के स्थान से काट कर हटा देते हैं। ध्यान रखना है कि ढ़ांचा निर्माण या पौध वास्तु कला का कार्य पौधों की पूर्ण स्थापना के बाद और उपयुक्त मौसम (अगस्त-सितम्बर) में ही करें। निर्धारित स्थान के अनुसार प्रारम्भ में लोंगन के पौधों में प्राथमिक और द्वितीयक शाखा के स्तर तक ही वास्तु कला का निर्धारण करते हैं और जैसे-जैसे पौधे बढ़ते जाते हैं अन्य शाखाओं का सृजन और विकास किया जाता है क्योंकि लोंगन में 2-3 साल में ही फलन प्रारम्भ हो जाता है। लोंगन का पौधा बहुत ही घने क्षत्रक वाला होता है और पौधे के बेहतर प्रदर्शन के लिए प्रकाश भी उतना ही आवश्यक होता है अतः इसमें क्षत्रक प्रबन्ध एक अत्यन्त महत्वपूर्ण प्रक्रिया होती है। पौधों में फलत खत्म होने के तुरन्त बाद काट-छांट वं पोषण प्रबन्ध द्वारा अगले वर्ष के लिए नये कल्लों का सृजन और समुचित विकास की प्रक्रिया सुनिष्चित करनी चाहिए।

खाद एवं उर्वरकों का प्रयोग

लोंगन के पौधों में प्रतिवर्ष संतुलित मात्रा में खाद एवं उर्वरक का प्रयोग आवष्यक होता है। पांच वर्ष तक के पौधों में 250 ग्राम नत्रजन, 150 ग्राम फॉस्फोरस एवं 100 ग्राम पोटाष प्रतिवर्ष प्रति पौधा के दर से दिया जाता है जबकि 5-15 वर्ष के पौधों में यह मात्रा 500 ग्राम नत्रजन, 300 ग्राम फॉस्फोरस और 200 ग्राम पोटाष प्रतिवर्ष के दर से दी जाती है। 15 वर्ष से अधिक आयु के लोंगन के पौधों में यद्यपि कि फलत के अनुसार खाद एवं उर्वरक का प्रयोग किया जाता है, परन्तु सामान्य फलन वाले स्वस्थ



गण्डकी उदय

सारणीः लांगन के जननद्रव्यों का चरित्र चित्रण

क्र.सं.	जननद्रव्य	फल लम्बाई (मिमी.)	फल की चौड़ाई (मिमी)	फल वजन (ग्रा)	गूदे का वजन (ग्रा)	छिल्के का वजन (ग्रा)	बीज का वजन (ग्रा)	षुद्ध गूदे की मात्रा (प्रतिषत)	मिठास (ब्रिक्स)	अम्लता (प्रतिषत)
1.	LG-13	19.10	19.40	6.10	3.50	1.15	1.30	57.38	16.70	0.22
2.	LG-14	18.52	18.86	7.50	4.50	1.12	1.30	60.62	20.30	0.14
3.	LG-16	19.69	19.20	7.80	5.10	1.05	1.42	65.38	19.90	0.10
4.	LG-17	18.70	18.70	7.20	4.60	1.20	1.52	64.21	17.80	0.13
5.	LG-20	19.40	19.96	8.00	5.63	1.17	1.20	70.38	19.50	0.16
6.	LH-24	20.88	21.26	8.00	5.34	1.17	1.48	66.75	19.40	0.13
7.	LG-27	20.21	21.60	8.50	5.60	1.30	1.52	65.88	20.00	0.17
8.	LG-49	18.20	18.00	6.80	4.20	1.20	1.44	60.56	13.20	0.10
9.	LG-50	18.30	18.10	7.00	4.60	1.16	1.29	66.89	14.60	0.10
10.	LG-52	20.28	20.11	7.80	5.26	1.20	1.34	67.44	13.00	0.20
11.	LG-59	19.13	19.50	8.00	5.63	1.03	1.34	70.38	9.18	0.10
12.	LG-65	20.85	21.10	9.20	6.56	1.06	1.58	71.30	16.30	0.14
13.	LG-70	19.10	19.30	6.80	4.30	1.10	1.30	63.64	18.70	0.15
14.	LG-91	18.58	18.80	7.20	4.70	1.14	1.35	67.24	18.50	0.20
15.	LG-105	19.85	20.20	7.40	4.82	1.20	1.38	65.14	20.50	0.16

पौधों में निरन्तरता कायम रखने के लिए 800-1000 ग्राम नत्रजन, 500-600 ग्राम फास्फोरस, 400-500 ग्राम पोटाष के साथ 100 ग्राम जिंक, 100 ग्राम बोरान तथा 100 ग्राम अन्य सूक्ष्म पोषक तत्वों का प्रयोग करना आवश्यक होता है। लोंगन के बगीचे में मृदा की भौतिक दशा और रसायनिक संरचना को बनाये रखने के लिए प्रति हेक्टेयर 4-5 टन गोबर की सड़ी खाद एवं 0.3-0.4 टन नीम की खली प्रतिवर्ष दिया जाता है। बगीचे में हरी खाद, आच्छादन फसलें तथा मौसमी फसलों के अन्तराशस्यन से मृदा दशा में सुधार होता है जिससे पौधे के स्वास्थ्य एवं फलन क्षमता में वृद्धि देखी गयी है।

किस्में

लोंगन भारत वर्ष के लिए एक नयी फसल है अतः अभी तक इसकी कोई स्थापित किस्में उपलब्ध नहीं थीं। भाकृअनुप-राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केन्द्र ने अपने 20 वर्षों के शोध के दौरान विभिन्न स्रोतों से लोंगन के 184 जननद्रव्यों का संग्रहण करके मूल्यांकन किया, जिसके फलस्वरूप प्रथम चरण में LG6 को एन आर सी एल- लांगन-1 के नाम से चिन्हित करके विकसित किया गया और इस किस्म को 'गण्डकी उदय' के नाम से संस्थान के स्तर पर समर्पित करके वर्ष 2017-18 में अधिसूचित किया गया। यह किस्म बौने पौधों के साथ नियमित फलन और बड़े आकार के फलों वाली किस्म है। इसके फल 12 ग्राम तक होते हैं जिन्हें फसल नियमन द्वारा 14-15 ग्राम तक बढ़ाया जा सकता है। गण्डकी उदय के एक पौधे से 120 किग्रा. फल प्रतिवर्ष पैदा होते हैं। इस किस्म मे कोई रोग और कीट का प्रकोप नहीं देखा गया है।

भाकृअनुप-राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केन्द्र, मुजफ्फरपुर में लोंगन के 15 नये जननद्रव्यों को मूल्यांकन एवं विस्तृत चरित्र चित्रण प्रक्रिया द्वारा बेहतर पाया है, जिसका विवरण सारणी में दिया गया है। इन उदीयमान जननद्रव्यों के प्रदर्शन और निरन्तर फलन के आलोक मे आने वाले समय में अनेक किस्मों का विकास किया जा सकता है। लोंगन के किस्मों में फलों का आकार एक महत्वपूर्ण चुनौती है। विश्व स्तर पर भी 17 ग्राम/फल वजन से अधिक फल आकार वाली किस्में उपलब्ध नहीं है अतः भारत वर्ष में मौजूद जननद्रव्य विश्व स्तरीय हैं और इनके खेती को बढ़ाने की जरूरत है। केन्द्र द्वारा छोटे बीज और ज्यादा

गूदे तथा उच्च गुणवत्ता वाली किस्मों के खोज का निरन्तर प्रयास जारी हैं और आने वाले समय में किसानों को बेहतर विकल्प मिल पायेंगे।

समस्यायें एवं निदान

लोंगन, लीची और राम्बूटान से ज्यादा कठोर और सहनशील पौधा है और इसमें कोई खास प्रकार के रोग या कीट भी नहीं लगते हैं। अतः लोंगन का उत्पादन कम संसाधनों में भी किया जा सकता है। प्रमुख रोगों में लाल वर्ण (त्मक ब्रेज) नामक शैवाल पत्तियों तथा टहनियों को प्रभावित करके प्रकाश संस्लेषण की प्रक्रिया को बाधित करता है और उपज को प्रभावित करता है जिसे अच्छे क्षत्रक प्रबन्ध और बोर्डोमिक्चर के 2 ग्राम/लीटर घोल से नियंत्रित किया जा सकता हैं। कीट प्रजातियों मे पके फलों को काले चीटों और भौरों से नुकसान होता है जिन्हें सामान्य कीटनाशी जैसे फास्फामिडान या क्लोरपायरीफास 1 मिली./लीटर के घोल के छिड़काव से नियंत्रित किया जा सकता है।



फलों की परिपक्वता और तुड़ाई

लोंगन के पौधों में फूल मार्च के महीने में लीची के साथ ही आते हैं परन्तु फलों के धीरे-धीरे विकास एवं अधिक उष्मा इकाई के संचयन आवश्यकता के कारण फल जुलाई के अन्त से 15 अगस्त तक पक कर तैयार होते हैं। लांगन की गण्डकी उदय किस्म में पकने के लिए कुल 2600-2800 इकाई ऊष्मा संचयन की आवश्यकता पड़ती है। लांगन के फलों में जब 60-65 प्रतिशत खाने योग्य गूदा और उसकी मिठास 22-25 ब्रिक्स तक पहुँच जाती है तब फल तोड़ाई के लिए तैयार होते हैं। इस स्थिति में फल हल्का भूरा हो जाता हैं जिसे तोड़ाई के पश्चात् गुच्छों में ही साफ-सुथरा करके गत्तों में बन्द करके विपणन के लिए भेजा जाता है। फलों को पुनेट या थैलों में भी भरकर बेचा जा सकता है। इसके गूदे से डिब्बा बन्द पदार्थ, सूखे हुए गूदे तथा पेय पदार्थ बनाये जाते हैं जिसकी बाजार में अच्छी मांग है।

जैव सूचना विज्ञान दृष्टिकोण और जैव प्रौद्योगिकी में अनुप्रयोग

विकाश कुमार सिंह[1], ऋषिकेश[1], उपज्ञा साह[1], अभय कुमार[1], प्रतिभा सिंह[2], सुनील कुमार[1] एवं प्रभात कुमार[1]
[1]भा.कृ.अनु.प. - राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केन्द्र, मुजफ्फरपुर 842002, बिहार
[2]महात्मा गांधी केन्द्रीय विश्वविद्यालय, मोतिहारी 845401, बिहार

पार्श्वभूमि

पिछले दशकों में, 'जैव सूचना विज्ञान' शब्द जैविक विज्ञान में अनुसंधान के सभी क्षेत्रों में चर्चा का विषय बन गया है। आणविक जीव विज्ञान में निरंतर विकास और उन्नति के साथ, जैविक जानकारी के विस्फोटक विकास के लिए सभी क्षेत्रों से प्रयोगों में उत्पन्न जैविक डेटा की विशाल मात्रा को एकत्र करने, संग्रहीत करने, प्रबंधित करने और विश्लेषण करने के लिए एक अधिक संगठित, कम्प्यूटरीकृत प्रणाली की आवश्यकता होती है। जैव सूचना विज्ञान, पिछले कुछ दशकों से एक नए उभरते अंतः विषय क्षेत्र के रूप में विकसित हुआ है। कई उपकरण और तकनीक जो डेटाबेस में जैविक डेटा के कुशल छँटाई और व्यवस्थित करने के लिए आवश्यक हैं की जैव सूचना विज्ञान को एक कंप्यूटर आधारित वैज्ञानिक क्षेत्र के रूप में संदर्भित किया जा सकता है जो जीनोमिक्स और प्रोटिओमिक्स डेटा के विश्लेषण और व्याख्या के लिए गणित, जीव विज्ञान और कंप्यूटर विज्ञान को एक ही विषय में लागू करता है। संक्षेप में, जैव सूचना विज्ञान के मुख्य घटक हैं (क) डेटाबेस का संग्रह और विश्लेषण और (ख) जैविक डेटा की व्याख्या के लिए एक उपकरण के रूप में सॉफ्टवेयर टूल्स और कलन-विधि का विकास। जैव सूचना विज्ञान ने जीव विज्ञान के कई क्षेत्रों में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है क्योंकि इसके अनुप्रयोग विभिन्न प्रकार के डेटा प्रदान करते हैं, जिनमें शामिल हैं न्यूक्लियोटाइड और अमीनो एसिड अनुक्रम, प्रोटीन डोमेन और संरचना के साथ-साथ विभिन्न जीवों से अभिव्यक्ति पैटर्न। इसी प्रकार, पादप जैव प्रौद्योगिकी के क्षेत्र ने भी जैव सूचना विज्ञान का लाभ उठाया है, जो मनुष्यों के लिए जैविक संसाधन के रूप में पौधों में कुशल अन्वेषण की अनुमति देने के लिए विभिन्न पौधों की प्रजातियों की पूरी जीनोमिक जानकारी प्रदान करता है। इस लेख का उद्देश्य जैव सूचना विज्ञान में कुछ प्रमुख अवधारणाओं, उपकरणों और इसके अनुप्रयोगों का वर्णन करना है जो जैव प्रौद्योगिकी को लगाने के लिए प्रासंगिक हैं। पादप विज्ञान में जैव सूचना विज्ञान के सुधार और निरंतर विकास के लिए वर्तमान चुनौतियों और सीमाओं का भी वर्णन किया गया है।

पादप जैव प्रौद्योगिकी में जैव सूचना विज्ञान के अनुप्रयोग

पादप जीव विज्ञान के क्षेत्र में जैव सूचना विज्ञान और अभिकलनात्मक जीव विज्ञान की शुरूआत, जीवन विज्ञान में वैज्ञानिक आविष्कार को काफी तेज कर रही है। अनुक्रमण तकनीक की सहायता से, पादप जीव विज्ञान के वैज्ञानिकों ने विभिन्न पौधों और सूक्ष्मजीव प्रजातियों, जैसे कि प्रोटिओम, ट्रांसक्रिपटोम, मेटाबॉलिक और यहां तक कि उनके चयापचय मार्ग की आनुवंशिक संरचना का खुलासा किया है। आधुनिक विज्ञान में किसी जीव के जीनोम से डीएनए, आरएनए और प्रोटीन अनुक्रम जैसे संपूर्ण जीनोम अनुक्रम प्राप्त करने के लिए अनुक्रम विश्लेषण सबसे मौलिक दृष्टिकोण है। संपूर्ण जीनोम का अनुक्रमण विभिन्न प्रजातियों के संगठन के निर्धारण की अनुमति देता है और उनकी कार्यक्षमता को समझने के लिए एक प्रारंभिक बिंदु प्रदान करता है। एक पूर्ण अनुक्रम डेटा में कोडिंग और गैर-कोडिंग क्षेत्र होते हैं, जो किसी भी कार्यात्मक जीन के लिए एक आवश्यक अग्रदूत के रूप में कार्य कर सकते हैं जो जीवों के अद्वितीय लक्षणों को निर्धारित करता है। परिणामी अनुक्रम में एक्सॉन, इंट्रोन्स, रेगुलेटर और प्रमोटर जैसे सभी क्षेत्र शामिल हैं, जो अक्सर बड़ी मात्रा में जीनोम जानकारी की ओर ले जाते हैं। अगली पीढ़ी के अनुक्रमण (एनजीएस) और पौधों के जीनोमिक्स की जांच के लिए इस्तेमाल की जाने वाली कुछ अन्य ओमिक्स तकनीकों के उद्भव के साथ, अधिक से अधिक अनुक्रमित पौधों के जीनोम का पता चलेगा। इन विशाल मात्रा में डेटा से निपटने के लिए, जैव सूचना विज्ञान के विकास और कार्यान्वयन से वैज्ञानिकों को एक व्यवस्थित डेटाबेस में उन्हें पकड़ने, संग्रहीत करने और व्यवस्थित करने की अनुमति मिलती है।

जैव सूचना विज्ञान डेटाबेस और संयंत्र जैव प्रौद्योगिकी के लिए उपकरण

जैव सूचना विज्ञान के क्षेत्र में, पादप जैव प्रौद्योगिकी से संबंधित विश्लेषण करने के लिए विभिन्न प्रकार के डेटाबेस और उपकरण उपलब्ध हैं। अगली पीढ़ी के अनुक्रमण (एनजीएस) और पादप जीनोम पर जैव सूचना विज्ञान विश्लेषण ने पिछले

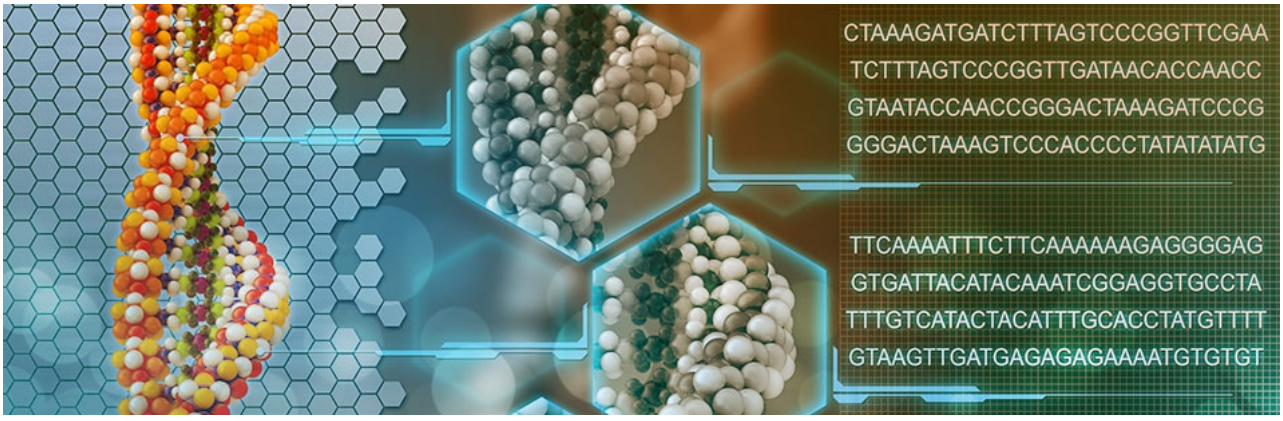
कुछ वर्षों में बड़ी मात्रा में डेटा उत्पन्न किया है। ये सभी डेटा विभिन्न और कई डेटाबेस में जमा किए जाते हैं जो सार्वजनिक रूप से ऑनलाइन उपलब्ध हैं। प्रत्येक डेटाबेस अद्वितीय है और इसका अपना किरणकेन्द्र है। उदाहरण के लिए, कॉटनजेन, डेटाबेस पूरी तरह से रुचि की किसी भी कपास प्रजाति की जीनोमिक्स और प्रजनन जानकारी प्राप्त करने के लिए समर्पित है। ऐसे डेटाबेस की स्थापना से उन शोधकर्ताओं को आसानी होती है जो कपास जीनोमिक पर काम कर रहे हैं अन्य उपलब्ध डेटाबेस के माध्यम से खोजने के बजाय सिर्फ एक डेटाबेस का उपयोग करने पर ध्यान केंद्रित करके अध्ययन। हालाँकि, कुछ डेटाबेस न केवल एक विशिष्ट प्रजाति या जीन को पूरा करने के लिए स्थापित और डिज़ाइन किए गए हैं, बल्कि सभी पौधों की प्रजातियों पर ध्यान केंद्रित करते हैं, जैसे कि नेशनल सेंटर फॉर बायोटेक्नोलॉजी इन्फॉर्मेशन (NCBI) डेटाबेस (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/), जिसमें 2021 तक लगभग 21,000 प्लांट जीनोम उपलब्ध हैं। ऐसा डेटाबेस उन अध्ययनों के लिए उपयोगी है जो एक विशिष्ट जीनस या प्रजाति पर ध्यान केंद्रित नहीं करते हैं। यह शोधकर्ताओं को एक डेटाबेस में सभी प्रकार के जीनोमिक डेटा तक पहुंचने में आसान बनाता है। यह खंड कुछ उपलब्ध प्लांट जीनोम डेटाबेस पर संक्षेप में चर्चा करेगा, जो सार्वजनिक रूप से सुलभ हैं और अकेले एक जीनस या प्रजाति के लिए नामित नहीं हैं। सर्वप्रथम सभी शोधकर्ताओं और जीवविज्ञानियों द्वारा विश्व स्तर पर ज्ञात और मान्यता प्राप्त डेटाबेस होगा अगर कोई है, तो वह एनसीबीआई डेटाबेस है। एनसीबीआई आणविक जीव विज्ञान, जैव रसायन और आनुवंशिकी के बारे में जानकारी एकत्र करने और विश्लेषण करने के लिए समर्पित है। एनसीबीआई डेटाबेस में, कोई भी जीन एक्सप्रेशन ऑम्निबस (GEO) (https://www.ncbi. nlm.nih.gov/geo/) या सीक्वेंस रीड आर्काइव (SRA) (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/sra) से रुचि के पौधों की प्रजातियों की जीनोम जानकारी को केवल सर्च बार में पौधे का वैज्ञानिक नाम और संपूर्ण जीनोमिक जानकारी बताकर डाउनलोड कर सकता है। GEO और SRA में प्रोसेस्ड या रॉ जीन एक्सप्रेशन डेटा या पौधों की RNA सीक्वेंसिंग शामिल होती है जो रिपोजिटरी में रखी जाती हैं। उदाहरण के लिए, रोसा चिनेंसिस (गुलाब का पौधा) के जीनोमिक्स को प्राप्त करने के लिए, खोज बार में नाम दर्ज करके, यह खोज परिणाम पृष्ठ पर निर्देशित करेगा जहां शोधकर्ता विशिष्ट परिग्रहण संख्या के साथ सबसे हाल के या उपयुक्त डेटासेट का चयन कर सकता है। प्रत्येक डेटासेट में उपयोग किए गए प्रोफाइलिंग प्लेटफॉर्म के आधार पर, शोधकर्ता जीन प्रतीकों, एनसेम्बल आईडी, ओपन रीडिंग फ्रेम, गुणसूत्र-संबंधी अवस्थिति, नियामक तत्वों आदि को पुनः प्राप्त कर सकते हैं। सूचना शोधकर्ता को जीन जैसे जैव सूचना विज्ञान उपकरणों का उपयोग करके अध्ययन के विषय का और विश्लेषण करने की अनुमति देती है जैसे- ऑन्कोलॉजी डेटाबेस (http://geneontology.org/), एनोटेशन, विज़ुअलाइज़ेशन और इंटीग्रेशन डिस्कवरी (DAVID) (https://david.ncifcrf.gov/), बेसिक लोकल एलाइनमेंट सर्च टूल (BLAST) (https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi), और अन्य जो अध्ययन के लिए प्रासंगिक हैं। एक अन्य डेटाबेस जो प्लांट जीनोम डेटाबेस तक पहुँचने के लिए उपलब्ध है, वह है EnsemblPlant। एनसीबीआई डेटाबेस के विपरीत, जो न केवल पौधे जीनोम के लिए समर्पित है, एन्सेम्बल प्लांट्स विशेष रूप से प्लांट जीनोम तक पहुंचने के लिए समर्पित है। EnsemblPlant 1999 में शुरू हुई Ensembl परियोजना का हिस्सा है, जहां परियोजना का उद्देश्य जीनोम को स्वचालित रूप से व्याख्या करना और अन्य सार्वजनिक रूप से उपलब्ध जैविक डेटा के साथ व्याख्या के परिणाम को एकीकृत करना और अनुसंधान समुदाय के उपयोग के लिए एक ओपन एक्सेस आर्काइव या ऑनलाइन डेटाबेस स्थापित करना है। एन्सेम्बल परियोजना ने बाद में अपनी परियोजना के तहत प्रत्येक टैक्सोन के लिए नामित टैक्सोनोमिक विशिष्ट वेबसाइटों को लॉन्च किया जिसमें पौधे भी शामिल हैं। डेटाबेस एक उपयोगकर्ता के



अनुकूल एकीकृत मंच है, जहाँ हर बार एक पौधे जीनोम पूरी तरह से अनुक्रमित होने पर इसे पौधों की प्रजातियों के नए जोड़े के साथ लगातार अद्यतन किया जाता है। पहले बताए गए एनसीबीआई डेटाबेस की तुलना में, एन्सेम्बल प्लांट न केवल जीनोम अनुक्रम, जीन मॉडल और रुचि की पौधों की प्रजातियों के कार्यात्मक एनोटेशन प्रदान करता है, बल्कि इसमें पॉलीमॉर्फिक लोकी, जनसंख्या संरचना, जीनोटाइप, लिंकेज और फेनोटाइप जानकारी भी शामिल है। एनसीबीआई के विपरीत, एन्सेम्बलप्लांट रुचि की पौधों की प्रजातियों के तुलनात्मक जीनोमिक्स डेटा भी प्रदान करता है। यह इंगित करता है कि प्लेटफ़ॉर्म न केवल जीनोम अनुक्रम डेटा प्रदान करता है बल्कि रुचि की पौधों की प्रजातियों के बारे में अतिरिक्त विश्लेषणात्मक डेटा प्रदान करता है और विश्लेषण चलाने में थकाऊ काम को कम करके बहुत समय बचाने के लिए पौधों की जैव सूचना विज्ञान पर काम कर रहे शोधकर्ताओं की मदद करता है। फिर भी, शोधकर्ता अपने काम की परिशुद्धता के आधार पर, यदि आवश्यक हो तो डेटा का पुनर्मूल्यांकन कर सकते हैं। उपर्युक्त डेटाबेसों के अलावा, जिनका व्यापक रूप से प्लांट जीनोम अनुक्रम को पुनः प्राप्त करने के लिए उपयोग किया जाता है, और भी अन्य डेटाबेस हैं जैसे कि प्लांटजीडीबी (PlantGDB), मक्का-डीआईजी (MaizeDIG), और फाइटोज़ोम (Phytozome) जिन पर भी विचार किया जा सकता है। तालिका उपलब्ध डेटाबेस और उपकरणों को सूचीबद्ध करती है जो व्यापक रूप से पादप जैव प्रौद्योगिकी में लागू होते हैं।

पादप प्रजनन के लिए जैव प्रौद्योगिकी और जैव सूचना विज्ञान

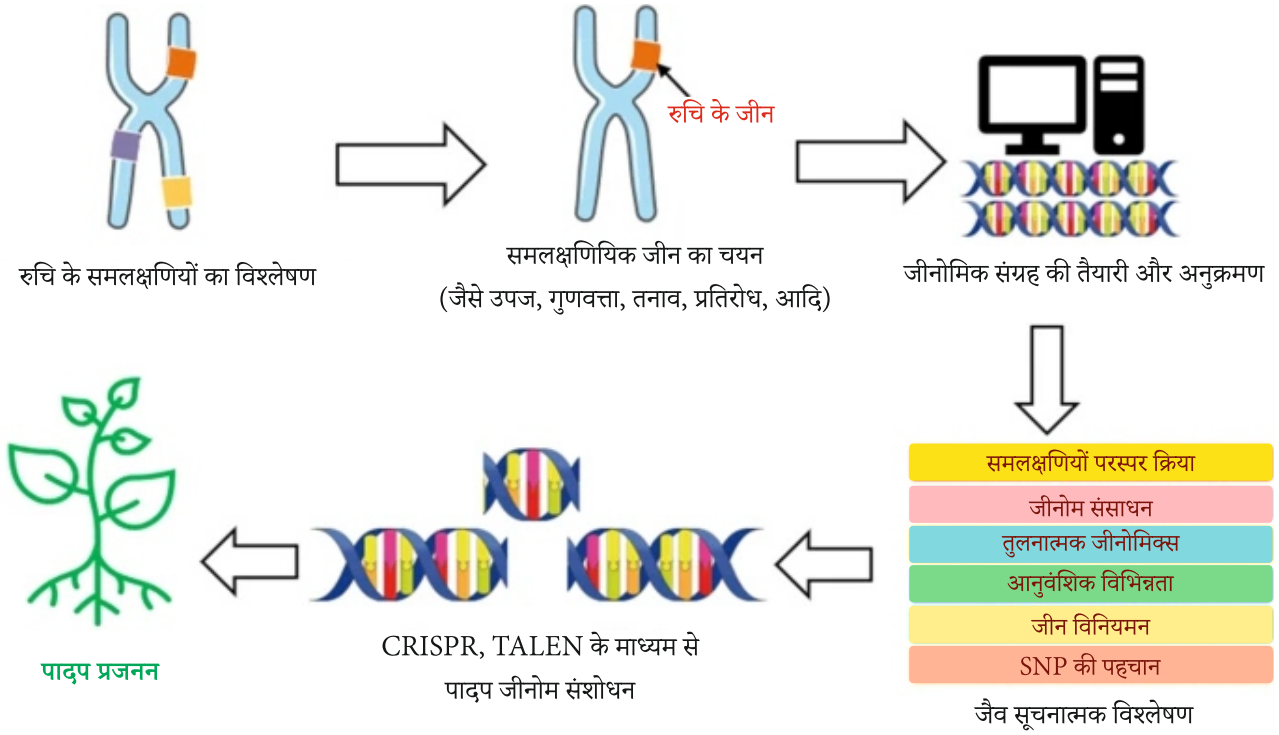
पादप प्रजनन को मानव जाति के लाभ के लिए उन्नत नई फसल किस्मों का उत्पादन करने के लिए पौधों में वांछित लक्षणों के परिवर्तन या सुधार के रूप में परिभाषित किया जा सकता है, जैसे कि बेहतर गुणवत्ता, उन्नत पोषण मूल्य और अधिकतम उपज। आणविक जीव विज्ञान और जीनोमिक्स में जीवन विज्ञान की क्रांति ने फसलों पर जीनोमिक्स अनुसंधान में प्राप्त ज्ञान और जैविक डेटा को लागू करके पादप प्रजनन में आगे बढ़ने में सक्षम बनाया है। आधुनिक कृषि में, पौधों पर ट्रांसजेनिक तकनीक आनुवंशिक संशोधन को संदर्भित करती है, जो पौधों या फसलों पर बाह्य जीनों को बदलकर या पौधे में प्रवेश करके, उन्हें उपयोगी और उत्पादक बनाने और उनकी विशेषता को बढ़ाने के लिए किया जाता है। जैसा कि ऊपर उल्लेख किया गया है, अगली पीढ़ी के अनुक्रमण (NGS) और अन्य अनुक्रमण तकनीकों का विकास एक बड़े आकार के जैविक डेटा का उत्पादन करता है जिसके लिए सूचनाओं को संग्रहीत करने के लिए डेटाबेस की आवश्यकता होती है। डेटाबेस में पूरे जीनोम अनुक्रमों की पहुंच जीन अनुक्रम, कल्पित कृत्य, या आनुवंशिक मानचित्र स्थिति के संबंध में जीनोम में खुला जुड़ाव की अनुमति देती है। सॉफ्टवेयर की सहायता से, वांछित फेनोटाइप को पौधों में शामिल करना संभव है, उन आनुवंशिक मार्करों को देखकर जो अच्छा स्कोर करते हैं और प्रजनन में उच्च विश्वसनीयता देते हैं। जीनोम अनुक्रम की जानकारी के अलावा, मेटाबोलाइट्स की जानकारी संग्रहीत करने वाले डेटाबेस भी जीव के फेनोटाइप और विशिष्ट कार्य में परिवर्तन को प्रतिबिंबित करने के लिए प्रोटिओमिक्स और जीनोमिक्स के परस्पर क्रिया के अध्ययन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। पौधों और फसलों के लिए सबसे व्यापक रूप से उपयोग किए जाने वाले मेटाबोलामिक्स डेटाबेस में से कुछ, जैसे- मेटलिन (http://metlin.scripps.edu) जिसमें कई मेटाबोलाइट खोज और लगभग 240,000 मेटाबोलाइट्स, लगभग 72,000 उच्च-गुणवत्ता एमएस/एमएस स्पेक्ट्रा, और प्लांटसाइक (https://plantcyc.org/) एक डेटाबेस प्रदान करता है जो जैव रासायनिक मार्ग और उनके उत्प्रेरक एंजाइम के बारे में जानकारी संग्रहीत करता है। इसके अलावा, एकल-



न्यूक्लियोटाइड बहुरूपता मार्कर (SNP) भी एनजीएस और अन्य अनुक्रमण प्रौद्योगिकियों की क्रांति से लाभान्वित होते हैं। एनजीएस का उपयोग करके, आरएनए अनुक्रमण (RNA-seq) ज्ञात एकल-न्यूक्लियोटाइड बहुरूपता (SNP) की पहचान करने के लिए एमआरएनए (mRNA) प्रोफाइल के प्रत्यक्ष माप की अनुमति देता है। एसएनपी एक ही प्रजाति के जीनोम के भीतर अद्वितीय एलील भिन्नता है, जिसका उपयोग पौधों में वांछित लक्षणों से जुड़े जीन का पता लगाने के लिए जैविक मार्कर के रूप में किया जा सकता है। इसके अलावा, एनजीएस का उपयोग करते हुए ट्रांसक्रिपटॉम रीसेक्वेंसिंग जो एक बड़े, जटिल जीन के भीतर तेजी से और कम खर्च से एसएनपी खोज की अनुमति देता है, जिसमें गेहूं, मक्का, गन्ना, एवोकैडो और सेव जैसे अत्यधिक जटिल जीनोम वाले के साथ होता है। चित्र संक्षेप में एनजीएस और जैव सूचना विज्ञान का उपयोग करते हुए पादप प्रजनन में शामिल प्रक्रिया को दिखाता है।

चावल

2000 में पहली ट्रांसजेनिक चावल उत्पादन के बाद से, फसल जीनोम अनुक्रमण परियोजनाओं में एक महत्वपूर्ण क्रांति हुई है, साथ ही प्रौद्योगिकियों में प्रगति के साथ, आनुवंशिक रूप से संशोधित जीव (GMO) में तेजी से वृद्धि हुई है। चावल जैव प्रौद्योगिकी के सभी उत्पादों में, सबसे व्यापक रूप से ज्ञात जीएम चावल में से एक सुनहरा चावल (Golden Rice) है। गोल्डन राइस चावल की एक किस्म है जिसे बायोसिंथेटिक पाथवे को समाविष्ट करके विटामिन ए की कमी को दूर करने के लिए मुख्य भोजन में बीटा-कैरोटीन (प्रो-विटामिन ए) का उत्पादन करने के लिए तैयार किया गया है। विश्व स्वास्थ्य संगठन ने विटामिन ए की कमी को सार्वजनिक स्वास्थ्य समस्या के रूप में वर्गीकृत किया है क्योंकि यह पाँच लाख बच्चों को बचपन में अंधापन का कारण है। विटामिन ए मनुष्यों के लिए एक आवश्यक पोषक तत्व है क्योंकि यह दृष्टि के विकास, वृद्धि, कोशिकीय विभेदन और प्रतिरक्षा प्रणाली के प्रसार में मदद करता है; विटामिन ए के अपर्याप्त सेवन से बचपन में अंधापन, रक्ताल्पता और संक्रमण के प्रति प्रतिरोधक क्षमता कम हो सकती है। अनुक्रमित होने वाली पहली फसल जीनोम होने के नाते, चावल जीनोमिक पहलू में अन्य प्रजातियों के विकास और सुधार की पहल करने के लिए सबसे उपयुक्त मॉडल बन गया है। विशेष कारण से, इसके छोटे जीनोम आकार और द्विगुणित होने के कारण है, जो चावल को



अगली पीढ़ी अनुक्रमण और जैव सूचना विज्ञान को शामिल करते हुए प्लांट ब्रीडिंग की संक्षिप्त प्रक्रिया

अन्य अनाज फसलों के लिए एक उत्कृष्ट मॉडल के रूप में सक्षम बनाता है। सन 2005 में चावल के दो उप-प्रजातियों, जपोनिका और इंडिका के पूर्ण जीनोम अनुक्रम की गई, जिसने आणविक अध्ययन और पादप प्रजनन अनुसंधान के लिए एक मजबूत नींव रखी। जैव सूचना विज्ञान में हालिया प्रगति के साथ, अब अनुक्रम को चलाना संभव है तुलनात्मक जीनोमिक्स के माध्यम से साझा संरक्षित अनुक्रम का पता लगाने के लिए विभिन्न सॉफ्टवेयर या उपकरणों का उपयोग करके चावल से उपलब्ध जीनोमिक डेटा के साथ अन्य फसल प्रजातियों के बड़े और जटिल जीनोम के बीच संरेखण किया जा सकता है। ब्लास्ट और फास्टा प्रारूप जैसे सबसे अधिक इस्तेमाल किए जाने वाले कार्यक्रमों में से कुछ ने डेटाबेस में तेजी से अनुक्रम खोज की अनुमति दी है और प्रत्येक अनुक्रम को सर्वोत्तम संभव संरेखण प्रदान किया है। प्रोग्रामिंग कलन विधि से संबंधित प्रजातियों के बीच अनुक्रम समरूपता मिलान के अनुपात को मापने के लिए संरेखण स्कोर की गणना करता में सहायक है।

गेहूँ

गेहूं, चावल और मक्का के साथ सबसे व्यापक रूप से उगाई जाने वाली फसल के रूप में, हमारे दैनिक जीवन के लिए 60% से अधिक कैलोरी और प्रोटीन का योगदान देता है। मानव जनसंख्या वृद्धि की मांगों को पूरा करने के लिए, 2050 तक गेहूँ की उपज के उत्पादन में तेजी लाने के लिए गेहूँ अनुसंधान और प्रजनन में अधिक समझ हासिल करना आवश्यक है। इसके महत्व के बावजूद, गेहूँ का सुधार चुनौतीपूर्ण रहा है क्योंकि शोधकर्ताओं को पूरी तरह से अनुक्रमित संदर्भ जीनोम प्राप्त करने के लिए अत्यधिक दोहराव और बड़े पॉलीप्लोइड जैसे गेहूँ जीनोम की जटिलता को दूर करना होगा। अगली पीढ़ी के अनुक्रमण (एनजीएस) प्लेटफार्मों और अन्य जैव सूचना विज्ञान उपकरणों में प्रगति ने गेहूँ में व्यापक संरचनात्मक पुनर्व्यवस्था और जटिल जीन सामग्री का खुलासा किया है, जिसने गेहूँ की उपज में सुधार और विविध वातावरण के अनुकूलन के साथ-साथ गेहूँ जीनोमिक्स में क्रांति ला दी है। एनजीएस प्लेटफॉर्म कम समय में विशाल जीनोम डेटा से डीएनए मार्करों का तेजी से पता लगाने में सहायक है। इन एनजीएस-आधारित दृष्टिकोणों ने निस्संदेह एलील खोज और जीनोटाइप-बाय-सीक्वेंसिंग (GBS) में क्रांति ला दी है। डेटाबेस में गेहूँ का एक उच्च-गुणवत्ता वाला संदर्भ जीनोम प्रदान करके, यह अधिक समरूप जीन का पता लगाने के लिए गेहूँ और अन्य प्रजातियों के बीच अधिक अनुक्रम तुलना की अनुमति देता है। इसके अलावा, उच्च-थ्रूपुट जीनोटाइपिंग और रीड लेंथ दोनों में अनुक्रमण तकनीकों का विकास, जैविक डेटाबेस के साथ संयोजन, जटिल गेहूँ जीनोम के लिए उपन्यास एल्गोरिथ्म के तेजी से विकास की अनुमति देता है। उदाहरण के लिए, जीनोम-वाइड एसोसिएशन स्टडीज (GWAS) जीनोम अनुसंधान में उपयोग किया जाने वाला एक दृष्टिकोण है जो कृषि संबंधी लक्षणों वाले विशिष्ट क्षेत्रों का चयन करने के लिए कच्चे डेटा की तेजी से जाँच की अनुमति देता है। यह जीनोटाइप-फेनोटाइप एसोसिएशन का अध्ययन करने के लिए जीनोम भर में एकाधिक आनुवंशिक रूपों का परीक्षण करने की अनुमति देता है; इस प्रकार, इस पद्धति का उपयोग फसल में सुधार की सुविधा के लिए किया जा सकता है।

मक्का

मक्का, एक विश्व स्तर पर महत्वपूर्ण फसल है, जिसका न केवल आर्थिक प्रभाव के संदर्भ में व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है, बल्कि पादप जीनोमिक अध्ययन में जीनोटाइप से फेनोटाइप संबंध में आनुवंशिक मॉडल प्रजातियों के रूप में भी काम कर सकता है। इसके अलावा, जीन विविधता के अपने उच्च स्तर के कारण, मक्का में जनसंख्या वृद्धि की मांगों को पूरा करने के लिए उपज में सुधार की उच्च क्षमता है। आर्थिक और जीनोमिक प्रभाव के संयोजन के बावजूद, मक्का में एक संपूर्ण जीनोम अनुक्रम उत्पन्न करने में प्रगति इसके जीनोम में जबरदस्त संरचनात्मक भिन्नता की उपस्थिति के कारण एक कम्प्यूटेशनल चुनौती रही है। मक्का सहित कई फसलों में एनजीएस तकनीकों की शुरूआत ने तेजी से नए जीनोम अनुक्रमण और बड़ी मात्रा में जीनोमिक्स और फेनोमिक्स जानकारी के उत्पादन की अनुमति दी है। मक्के की उपज और गुणवत्ता में सुधार लाने के लिए फेनोटाइप और जीनोटाइप के बीच संबंध का अध्ययन करने के लिए कई जीनोम असेंबलियों के भीतर डेटा के बेहतर एकीकरण की बहुत आवश्यकता है। आजकल, कुछ उपयोगकर्ता के अनुकूल ऑनलाइन डेटाबेस जैसे कि qTeller, MaizeDIG, और MaizeMine को जीनोटाइप और फेनोटाइप के बीच संबंधों की तुलना और

विज़ुअलाइज़ेशन को आसान बनाने के लिए डिज़ाइन किया गया है। मक्का के लिए एक मॉडल जीव डेटाबेस, MaizeGDB, मक्का अनुसंधान के लिए उपयोगी जीन, एलील, आणविक मार्कर, चयापचय मार्ग की जानकारी, विवरण के साथ फेनोटाइपिक छवियों और अधिक पर डेटा की पहुंच प्रदान करता है। MaizeMine, MaizeGDB के तहत एक डेटा माइनिंग संसाधन है, जिसे शोधकर्ताओं को डाउनस्ट्रीम विश्लेषण में अपने स्वयं के शोध डेटा को बेहतर ढंग से स्क्रिप्ट करने की अनुमति देकर जीनोमिक्स विश्लेषण में तेजी लाने के लिए डिज़ाइन किया गया था। जबकि MaizeDIG एक जीनोटाइप-फेनोटाइप डेटाबेस है जो उपयोगकर्ताओं को छवि द्वारा व्यक्त फेनोटाइप के साथ जीनोटाइप के जुड़ाव को जोड़ने की अनुमति देता है। इन उपकरणों के साथ उच्च गुणवत्ता वाले डेटा का एकीकरण और विज़ुअलाइज़ेशन फसलों में रुचि के त्वरित प्राथमिकता निर्धारण को सक्षम बनाता है, जो पौधों के प्रजनन के सुधार में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

पौधों में तनाव प्रतिरोध का अध्ययन करने के लिए जैव सूचना विज्ञान

कृषि में प्रजनन प्रयासों में सुधार के लिए, और विशेष रूप से निरंतर जलवायु परिवर्तन के वर्तमान युग में अजैविक परिवर्तन के तहत प्राकृतिक पौधों के भाग्य की भविष्यवाणी करने के लिए पौधों पर तनाव प्रतिक्रिया की समझ महत्वपूर्ण है। पौधों में तनाव प्रतिक्रिया हो सकती है जैविक और अजैविक में विभाजित। जैविक तनाव मुख्य रूप से जीवित जीवों जैसे वायरस, कवक, बैक्टीरिया, कीड़े, नेमाटोड और खरपतवार के कारण होने वाले नकारात्मक प्रभाव को संदर्भित करता है जबकि अजैविक तनाव अत्यधिक तापमान, सूखा, बाढ़, लवणता और विकिरण जैसे कारकों को संदर्भित करता है जो फसल की उपज को नाटकीय रूप से प्रभावित करते हैं। एनजीएस प्रौद्योगिकियों और अन्य शक्तिशाली कम्प्यूटेशनल उपकरण, जो पूरे जीनोम और ट्रांसक्रिप्टोम के अनुक्रमण की अनुमति देते हैं, ने आणविक आधार पर तनाव प्रतिक्रिया की दिशा में पौधों के व्यापक अध्ययन को प्रेरित किया है। जीनोम अनुक्रमण से प्राप्त पादप जीनोम डेटा की जबरदस्त मात्रा जीवित जीवों के आणविक संरचना और पर्यावरण के प्रति उनके अनुकूलन के बीच सहसंबंधों की जांच की अनुमति देती है।

जैविक और अजैविक तनाव प्रबंधन

तनाव के वातावरण के प्रति पौधे और फसल कैसे प्रतिक्रिया करते हैं, यह उनकी वृद्धि और विकास को सुनिश्चित करने और कठोर परिस्थितियों के कारण होने वाले उपज में क्षति से बचने की कुंजी है। इसलिए, जैविक और अजैविक तनाव के जवाब में पादप प्रतिलेख का अध्ययन और विश्लेषण करने के लिए बायोइनफॉरमैटिक उपकरणों का उपयोग महत्वपूर्ण है। इसके अलावा, पौधों और फसलों के जीनोम पर जैव सूचना विज्ञान उपकरणों के अनुप्रयोग से विभिन्न प्रजातियों के जीनोम के बीच वांछित जीन की खोज करके और फसलों पर उनके कार्य को स्पष्ट करके कृषि समुदाय को लाभ हो सकता है। जीनोम डेटाबेस पौधों से बड़े और जटिल जीनोम अनुक्रम के भंडारण और खनन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। डेटा भंडारण के अलावा, कुछ जीनोम डेटाबेस सेल या ऊतकों में प्रतिलेख के स्तर पर व्यक्त जीन के पैटर्न की भविष्यवाणी करने के लिए जीन अभिव्यक्ति प्रोफाइलिंग करने में भी सक्षम हैं। बायोइन्फोर्मेटिक्स जीनोमिक प्रौद्योगिकियों में उपयोग करके, रोग प्रतिरोधक जीन-एंजाइम को उनके संबंधित प्रतिलेखन कारक के साथ पहचाना जा सकता है, जो तनाव के खिलाफ रक्षा तंत्र में भूमिका निभाता है। विभिन्न प्रोटीन डेटाबेस की सहायता से, निर्जलीकरण तनाव के जवाब में पौधों के जैव रासायनिक मार्ग और प्रोटीन गतिविधि की भविष्यवाणी की जा सकती है।

पादप रोगज़नक़ों के प्रतिरोध का अध्ययन करने के लिए जैव सूचना विज्ञान दृष्टिकोण

विश्व की आबादी के साथ पोषण की मांग को पूरा करने के लिए आधुनिक कृषि में चुनौतियों में से एक वृद्धि रोग के कारण फसल की हानि है। पादप रोगज़नक़ का अध्ययन पौधों की बीमारियों के अध्ययन में एक आवश्यक भूमिका निभाता है, जिसमें रोगज़नक़ पहचान, रोग प्रतिरोध, और आर्थिक प्रभाव, अन्य शामिल हैं। पौधे एक जटिल रक्षा प्रणाली के माध्यम से कीट, बैक्टीरिया, कवक और वायरस सहित विभिन्न प्रकार के रोगज़नक़ों से अपनी रक्षा करते हैं। पादप रोगज़नक़ अंतःक्रिया एक बहुघटक प्रणाली है जो पौधों के भीतर पैटर्न पहचान रिसेप्टर (PRRs) द्वारा प्रोटीन, चीनी और पॉलीसेकेराइड के रूप में रोगज़नक़ व्युत्पन्न अणुओं का पता लगाकर मध्यस्थता करती है। दुश्मन के अणुओं की पहचान के बाद, सिग्नल ट्रांसडक्शन

तदनुसार किया जाता है और पौधों की प्रतिरक्षा प्रणाली विभिन्न जीनों से जुड़े विभिन्न मार्गों के माध्यम से रक्षात्मक प्रतिक्रिया देगी। आणविक पादप विकृति विज्ञान के विकास को मोटे तौर पर तीन युगों में विभाजित किया जा सकता है, रोग शरीर क्रिया विज्ञान के साथ 1900 की शुरुआत से 1980 के दशक तक शुरू होता है। आणविक पादप आनुवंशिक अध्ययन के दूसरे युग में, जीवाणु रोगजनन के एक या कुछ जीनों पर ध्यान केंद्रित किया गया था, जबकि पादप जीनोमिक अध्ययन का तीसरा युग 2000 में जीनोम की अनुक्रमण के साथ शुरू हुआ था, और जीवाणु रोगजनक, *जाइलेला फास्टिडिओसा* का पहला पूर्ण जीनोम प्राप्त किया गया था। डीएनए अनुक्रम प्रौद्योगिकियों में हालिया प्रगति शोधकर्ताओं को जीनोमिक और ट्रांसक्रिपटॉमिक्स स्तर पर पौधों की प्रतिरक्षा प्रणाली का अध्ययन करने की अनुमति देती है। जीनोमिक्स ने रहस्य और जटिलता और फलस्वरूप पादप रोगजनकों के बारे में विभिन्न जानकारी का खुलासा किया है। ट्रांसक्रिपटोमिक और प्रोटिओमिक्स के संदर्भ में परस्पर क्रिया की एक स्पष्ट तस्वीर को विभिन्न जैव सूचना विज्ञान उपकरणों के अनुप्रयोग के माध्यम से देखा जा सकता है, जो बदले में पौधों में माइक्रोबियल रोगज़नक़ के लिए प्रतिरोध को संभव बनाता है।

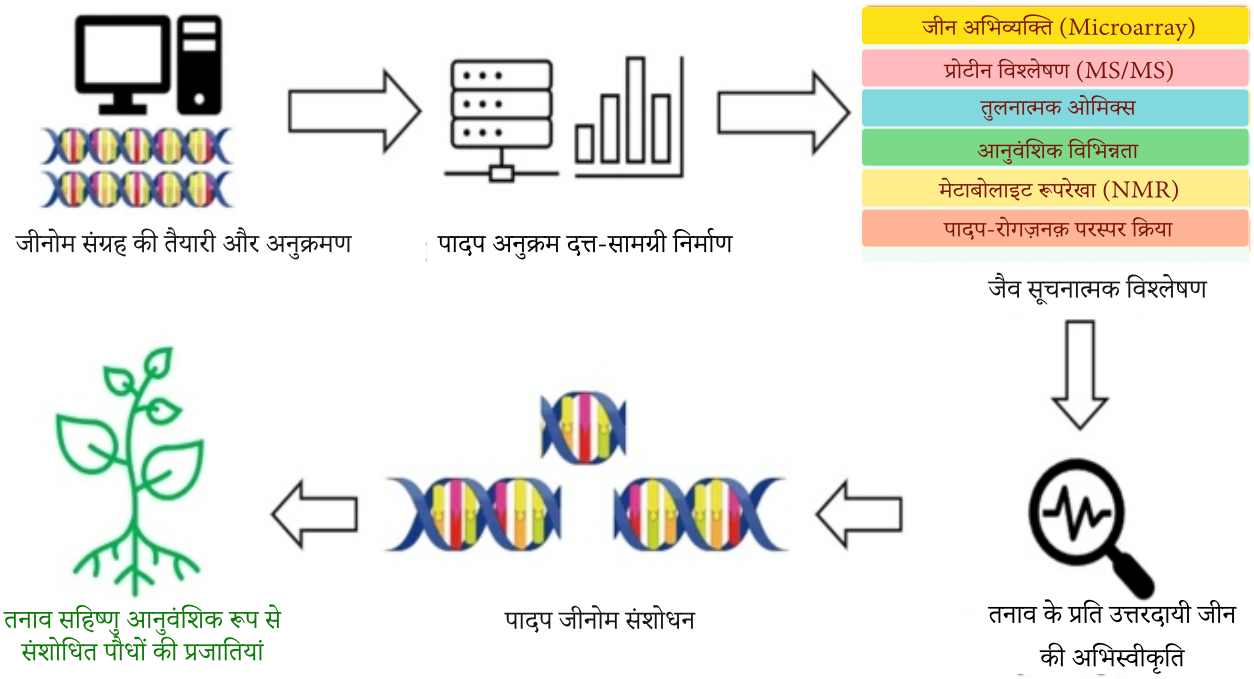
पादप रोगज़नक़ प्रतिरोध जीन विश्लेषण के लिए जैव सूचना विज्ञान वेब

पौधों ने विभिन्न रोगज़नक़ों के खिलाफ रक्षा तंत्र की एक विस्तृत श्रृंखला विकसित की है जो अंततः रोगज़नक़ के विकास और प्रसार को रोकते हैं। पादप रक्षा प्रणाली की मध्यस्थता प्रतिरोध (R) जीन द्वारा की जाती है। रक्षा तंत्र में R जीन एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। वे प्रोटीन के लिए सांकेतिक शब्दों में बदलाव लाते हैं जो विशिष्ट एविरुलेंट (Avr) रोगज़नक़ प्रोटीन को पहचानते हैं और एक हाइपरसेंसिटिव प्रतिक्रिया (HR) में एक या एक से अधिक सिग्नल ट्रांसडक्शन मार्ग के माध्यम से रक्षा तंत्र की शुरुआत करते हैं। हालांकि, प्रोटीन के प्रतिरोध को बढ़ाने के लिए आवश्यक आवश्यक घटक अभी भी अज्ञात हैं। अधिक नए R जीन का अध्ययन और पहचान करने के इरादे से, उच्च-थ्रूपुट जीनोमिक प्रयोग और जीनोमिक अनुक्रम उनके कार्य और नए R जीन की खोज का पता लगाने के लिए आवश्यक हैं। 2009 में, प्लांट डिजीज रेजिस्टेंस जीन डेटाबेस (PRGdb), सैकड़ों पौधों की प्रजातियों में एक व्यापक जैव सूचना विज्ञान संसाधन, पौधों की बीमारी प्रतिरोध जीन की खोज और भविष्यवाणी पर पादप जीनोम अनुसंधान की सुविधा के लिए लॉन्च किया गया था। आज तक, पीआरजीडीबी 3.0 को 153 संदर्भ प्रतिरोध जीन और 177,072 एनोटेट उम्मीदवार रोगज़नक़ रिसेप्टर जीन (पीआरजी) के साथ जारी किया गया है। यह डेटाबेस पादप प्रतिरोध जीनों की खोज और उपयोग पर सभी शोध अध्ययनों के लिए एक महत्वपूर्ण संदर्भ स्थल और भंडार के रूप में कार्य करता है। प्रतिरोध जीन भंडारण के अलावा, यह आसानी से सुलभ मंच विभिन्न क्रमानुदेश की भी अनुमति देता है जो नए R जीन की खोज के लिए आवश्यक हैं। उदाहरण के लिए, DRAGO 2.0 टूल, जिसे ज्ञात और नए रोग प्रतिरोध जीन का पता लगाने के लिए बनाया गया था, को किसी भी ट्रांसक्रिपटॉम या प्रोटिओम पर लॉन्च किया जा सकता है ताकि डीएनए या अमीनो एसिड से उच्च सटीकता के साथ पीआरजी की भविष्यवाणी की जा सके। इसके अलावा, PRGdb में उपलब्ध BLAST खोज प्रणाली विभिन्न अनुक्रमों की तुलना प्रदान करते हैं जो जीन समरूपता और अभिव्यक्ति विश्लेषण के निर्धारण की अनुमति देते हैं। डेटाबेस के अलावा, प्लांट पैथोलॉजी क्षेत्र को भी संपूर्ण जीनोम अनुक्रम प्रौद्योगिकियों से लाभ हुआ। एनजीएस और सेंगर अनुक्रमण जैसी नई डीएनए अनुक्रमण तकनीकों ने मेजबान पौधों और रोगज़नक़ दोनों पर जीनोमिक्स, प्रोटिओमिक्स, मेटाबॉलिकम और ट्रांसक्रिपटॉमिक्स के अध्ययन की अनुमति देती है। जिन फाइटोपैथोजेन जीनोमों को अनुक्रमित किया गया है, उनसे पादप मेजबान के संक्रमण के लिए आणविक आधार पर बहुमूल्य जानकारी प्रदान करने और संभावित नए विषाणु कारकों का पता लगाने की उम्मीद की जाती है। जैव सूचना विज्ञान दृष्टिकोण का उपयोग करके तनाव प्रतिरोधी पौधों के उत्पादन में शामिल एक संक्षिप्त प्रक्रिया को नीचे चित्र में दर्शाया गया है।

पौध-जैव प्रौद्योगिकी और कैस 9 संशोधन में मेटाजिनोमिक्स

पर्यावरण सूक्ष्मजीवों के समुदाय के प्रभाव पौधे की वृद्धि और रोगजनन में योगदान कर सकते हैं। मेटाजीनोमिक्स दृष्टिकोण के माध्यम से, मृदा सूक्ष्मजीव समुदाय जिसने पौधों के विकास में योगदान दिया है, वह शरीर विज्ञान और विकृति विज्ञान

में एक महान जीनोमिक अंतर्दृष्टि प्रदान कर सकता है। मेटागेनोमिक्स दृष्टिकोण में, मिट्टी से प्राप्त समग्र आनुवंशिक सामग्री को अनुक्रमित किया जाता है और डेटा वैश्लेषिकी के माध्यम से माइक्रोबियल समुदाय विश्लेषण के लिए आगे बढ़ता है। मिट्टी से निकाली गई आनुवंशिक सामग्री को 16s rRNA अनुक्रमण, शॉटगन मेटाजिनोमिक अनुक्रमण, माइक्रोबियल प्रजातियों की पहचान के लिए MiSeqequencing, कार्यात्मक जीनोमिक्स अध्ययन और संरचनात्मक मेटाजीनोमिक विश्लेषण जैसे विभिन्न NGS दृष्टिकोणों के माध्यम से उच्च-थ्रूपुट मेटाजीनॉमिक्स विश्लेषण के अधीन किया गया था। एक एनजीएस प्रत्येक अध्ययन के लिए विशाल जीनोमिक्स डेटा तैयार करता है; इस प्रकार, जैव सूचना विज्ञान टूलसेट के अनुप्रयोग से मेटाजीनोमिक्स विश्लेषण में मूल्य जुड़ जाएगा क्योंकि पहचाने गए लक्ष्य जीन पौधों की वृद्धि, पौधों की बीमारी, मिट्टी के संदूषण और माइक्रोबियल टैक्सोनॉमी को स्पष्ट करने में आगे बढ़ सकते हैं। उदाहरण के लिए, कवक की पहचान के लिए UNITE का उपयोग, 16S rRNA के लिए सिल्वा (https://www.arb-silva.de/), और MGnify (//www.ebi.ac.uk/metagenomics/) में मेटागेनॉमिक्स है माइक्रोबायोम का डेटा होता है। ये डेटाबेस शोधकर्ताओं को एक विशिष्ट अध्ययन के लिए प्रासंगिक मेटाजीनोमिक अनुक्रमित डेटा को पुनः प्राप्त और विश्लेषण करने की अनुमति देते हैं। चूंकि मेटाजीनोमिक्स विश्लेषण पादप-सूक्ष्मजीव अंतःक्रिया पर अधिक उत्पादन प्रदान करता है, इसलिए पौधे की प्रतिरक्षा के लिए जिम्मेदार जीन रोग पैदा करने वाले सूक्ष्मजीवों से बचाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं। क्लस्टर्ड रेगुलर इंटरस्पेस्ड शॉर्ट पालिंड्रोम रिपीट (CRISPR) जीन एडिटिंग तकनीक के उद्भव के साथ, Cas9 संशोधन एक बेहतर पौधे विशेषता और रोग प्रतिरोधी पौधे का उत्पादन कर सकता है। CRISPR/Cas9 प्रणाली का अध्ययन करने में कार्यरत है संयंत्र-सूक्ष्मजीव अंतःक्रिया के संबंध में पौधों में कार्यात्मक जीनोमिक्स। CRISPR/Cas9 प्रणाली ने डबल-स्ट्रैंडेड ब्रेक के माध्यम से एक उत्परिवर्ती बनाकर एक लक्षित जीन उत्परिवर्तन का निर्माण करके और उसके बाद जीनोम की मरम्मत करके जीन संपादन की सुविधा प्रदान की। सुपर बासमती में OsSWEET14 जीन पर CRISPR/Cas9 संशोधन से बैक्टीरियल ब्लाइट की सुरक्षा प्रदान करता है। चावल में OsMPK5 और OsERF922 जीन को निष्क्रिय करने के लिए जीन एडिटिंग से *मैग्नापोर्थे ग्रिसिया* और *मैग्नापोर्थे ओरिजे* से क्रमशः बचाता है। इसके अलावा, CsWRKY22 और TcNPR3 पर Cas9 संशोधन ने क्रमशः *साइट्रस साइनेंसिस* और *थियोब्रोमा काकाओ* में सैलिसिलिक एसिड को विनियमित करने से पौधों में प्रतिरक्षा की वृद्धि हुई। इस प्रकार, CRISPR/Cas9 संशोधन महत्वपूर्ण विज्ञान प्रगति में से एक हो सकता है।



जैव सूचना विज्ञान दृष्टिकोण का उपयोग करते हुए तनाव प्रतिरोधी पादप के उत्पादन में शामिल संक्षिप्त प्रक्रिया

पादप जैव प्रौद्योगिकी में जैव सूचना विज्ञान अनुप्रयोगों की वर्तमान चुनौतियाँ

पादप जैव प्रौद्योगिकी में लागू जैव सूचना विज्ञान की लाभकारी संभावना के बावजूद, उनकी क्षमता का पूरी तरह से उपयोग करने के लिए कई चुनौतियों और सीमाओं को संबोधित किया जाना चाहिए। पादप जीनोम डेटा माइनिंग और डेटाबेस विकास में तेजी से वृद्धि के साथ, जैव सूचना विज्ञानियों और वैज्ञानिकों के सामने कुछ चुनौतियाँ हैं जिन्हें नीचे उपखंडों में उल्लिखित क्षेत्रों की संख्या में विभाजित किया जा सकता है।

जैव सूचनात्मक डेटा प्रबंधन और संगठन और अद्यतन संसाधनों को समक्रमिक करना

अगली पीढ़ी के अनुक्रमण (एनजीएस) की शुरुआत के बाद से, जो 2004 में व्यावसायिक रूप से उपलब्ध है, पादप जीनोम अनुसंधान में भारी मात्रा में डेटा उत्पन्न हुआ है। हजारों Gb पौधों के अनुक्रम विभिन्न सार्वजनिक डेटाबेस में मासिक रूप से जमा किए जाते हैं। इसके अलावा,पादप जीनोम के लगातार अनुक्रमित और पुन: अनुक्रमित ने सभी सार्वजनिक डेटाबेस में बड़ी मात्रा में नए जीनोम अनुक्रम विकसित किए हैं। तकनीकी सुधार द्वारा संचालित अनुक्रमित पादप जीनोम में वृद्धि ने बड़ी मात्रा में डेटा के भंडारण और अद्यतन के साथ उत्पन्न होने वाली समस्या को जन्म दिया है। अद्यतन प्रक्रिया सभी तुलनात्मक डेटाबेस में होनी चाहिए, न कि केवल व्यक्तिगत जीनोम डेटाबेस में। इसके साथ, विभिन्न प्लांट जीनोमिक प्लेटफॉर्म के बीच जीनोम डेटा संसाधनों का सिंक्रनाइज़ अपडेट एक मजबूत, अद्यतन, विश्वसनीय डेटाबेस समुदाय प्रदान करने में सक्षम है, जिस पर सभी संयंत्र शोधकर्ता भरोसा कर सकते हैं।

पादप आनुवंशिक सामग्री की जटिलता

उत्पन्न जीनोम अनुक्रम की जबरदस्त मात्रा के अलावा, पौधे की आनुवंशिक सामग्री की जटिलता है पादप अनुसंधान समुदाय के सामने एक चुनौतीपूर्ण मुद्दा भी है। भले ही अगली पीढ़ी की अनुक्रमण तकनीकों के आगमन ने गैर-मॉडल या अनाथ पौधों की प्रजातियों के लिए तेजी से डीएनए अनुक्रमण की अनुमति दी है; पौधों के लिए अनुक्रमण गति पशु और सूक्ष्मजीव से बहुत दूर है। इस स्थिति में योगदान देने वाला मुख्य कारक यह है कि कभी-कभी पौधे जीनोम वर्तमान में अनुक्रमित पशु और सूक्ष्मजीव जीनोम से लगभग सौ गुना बड़ा हो सकता है। कहने की जरूरत नहीं है कि कुछ पौधों के जीनोम में पॉलीप्लोइडी भी हो सकता है, जो पूरे जीनोम का दोहराव है, जो कि 80% पौधों की प्रजातियों में होने का अनुमान है। बड़े आकार के जीनोम के पौधे के मामले में जीनोम असेंबली के निर्माण में जटिलता प्रस्तुत करता है। इसका विशेष कारण मुख्य रूप है एनजीएस में अनुक्रम की लंबाई सेंगर अनुक्रमण की तुलना में अपेक्षाकृत कम है और इसके लिए समर्पित असेंबली एल्गोरिथम आवश्यक है। इसलिए, एनजीएस द्वारा अनुक्रमित अधिकांश पादप जीनोम का उपयोग केवल जीन कैटलॉग स्थापित करने, दोहराने वाली सामग्री की व्याख्या करने, विकासवादी तंत्र की झलक देने और प्रारंभिक अध्ययन में तुलनात्मक जीनोमिक्स पर प्रदर्शन करने के लिए किया जा सकता है।

अनुक्रमण प्रौद्योगिकियों में प्रगति

जीनोम असेंबली के दो बुनियादी दृष्टिकोण हैं, यानी "तुलनात्मक जीनोम" असेंबली और *"डी नोवो* जीनोम" असेंबली। इन दो अलग-अलग दृष्टिकोणों के बीच अंतर करना महत्वपूर्ण है। तुलनात्मक एक संदर्भ-निर्देशित विधि है जो मार्गदर्शन के लिए जीनोम या ट्रांसक्रिप्टोम या दोनों का उपयोग करती है, जबकि डे नोवो असेंबली जीवों से जीनोम के पुनर्निर्माण को संदर्भित करती है जिसे पहले अनुक्रमित नहीं किया गया है। जीनोम अनुक्रमण के लिए उपलब्ध कुछ उपलब्ध असेंबली और NGS तकनीक की तुलना करता है। हालांकि, पौधे जीनोम की अनूठी और चुनौतीपूर्ण विशेषताओं से निपटने के लिए डिज़ाइन किए गए जैव सूचनात्मक उपकरणों की कमी के कारण ये दो दृष्टिकोण पूरी तरह से अनन्य नहीं हैं। जैव सूचनात्मक सॉफ्टवेयर के विकास में सबसे बड़ी चुनौतियों में से एक एल्गोरिथम विकास है। जैसा कि ज्ञात है, जैव सूचना विज्ञान में सभी कार्यक्रम या सॉफ्टवेयर बहुत कम्प्यूटेशनल रूप से गहन हैं। चूंकि अब उपलब्ध अधिकांश असेंबली पूरी तरह से एकल असेंबली पर निर्भर हैं, इसलिए संसाधन आवश्यकता के संदर्भ में बेहतर एल्गोरिदम में एक विकास एक अलग अंतर्निहित एल्गोरिदम का उपयोग करके अलग-अलग असेंबलरों के संयोजन के लिए आवश्यक है ताकि अधिक विश्वसनीय अंतिम असेंबली दी जा सके।

डेटाबेस अभिगम्यता

आज तक, दुनिया में लगभग 3,74,000 ज्ञात पौधों

की प्रजातियां हैं। सेंगर के माध्यम से *अरबिडोप्सिस थालियाना* पर पहला पूर्ण पादप 2000 में अनुक्रमण विधियों द्वारा जीनोम अनुक्रमण पूरा किया गया था। हालांकि दशकों पहले आणविक जीव विज्ञान की शुरूआत ने प्रजातियों की पहचान की सुविधा प्रदान की हो सकती है, पूर्ण संयंत्र जीनोमिक डेटा प्राप्त करना जीनोम जटिलता के कारण चुनौतीपूर्ण बना हुआ है। एनजीएस प्लेटफॉर्म के विकास से प्लांट जीनोम सीक्वेंसिंग को बढ़ावा मिल सकता है, फिर भी डेटाबेस में सीमित अनुक्रमित डेटासेट हैं। आज तक, PlantGDB जीनोम ब्राउज़र में केवल 29 पादप जीनोम डेटाबेस उपलब्ध हैं, जो शोधकर्ताओं को जीन संरचना, मिलान किए गए जीएसएस कंटिग्स, समान प्रोटीन, स्प्लिस्ड एलाइनमेंट EST, आदि के बारे में जानकारी प्राप्त करने की अनुमति देते हैं। इसके अलावा, PlaD डेटाबेस (http://systbio.cau.edu.cn/plad/index.php) जो माइक्रोएरे डेटा पर केंद्रित है चीन कृषि विश्वविद्यालय द्वारा विकसित पौधों में रोगजनक के खिलाफ पौधों की रक्षा के लिए ट्रांसक्रिप्टोमिक डेटाबेस शामिल है। हालाँकि, यह सीमित है- अरेबिडोप्सिस, चावल, मक्का और गेहूं तक। प्लांट ओमिक्स डेटा सेंटर (http://plantomics.mind.meiji.ac.jp/podc/) एक अन्य सार्वजनिक रूप से उपलब्ध वेब-आधारित पादप डेटाबेस है जिसमें सह-व्यक्त प्रोफ़ाइल, नियामक नेटवर्क और प्लांट ऑन्कोलॉजी जानकारी के लिए ओमिक्स डेटा है। हालांकि क्यूरेटेड ओमिक्स डेटा-सेट को PODC से पुनर्प्राप्त किया जा सकता है, लेकिन कुछ पौधों और फसलों जैसे कि *अरबिडोप्सिस,* तंबाकू, केंचुआ-काई, बैरल तिपतिया घास, सोयाबीन, आलू, चावल, टमाटर, अंगूर, मक्का और ज्वार तक सिमित है। इसके अलावा, इन सभी सार्वजनिक रूप से उपलब्ध डेटाबेसों को नए जारी किए गए डेटा या पुन: अनुक्रमित डेटा के साथ निरंतर अद्यतन करने की आवश्यकता होती है ताकि शोधकर्ता अपने शोध के लिए जीनोम डेटासेट का सबसे अद्यतन संस्करण प्राप्त कर सके।

निष्कर्ष

पादप जैव प्रौद्योगिकी में जैव सूचना विज्ञान का अनुप्रयोग वैज्ञानिकों के जीवित जीवों के अध्ययन के तरीके में एक मौलिक बदलाव का प्रतिनिधित्व करता है। जैव सूचना विज्ञान कृषि क्षेत्र के विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है क्योंकि यह तनाव प्रतिरोध और पौधों के रोगज़नक़ों का अध्ययन करने में मदद करता है, जो फसल प्रजनन को आगे बढ़ाने में महत्वपूर्ण हैं। एनजीएस और अन्य अनुक्रमण प्रौद्योगिकियां सभी सार्वजनिक डेटाबेस में अधिक पादप जीनोम डेटा को सुलभ बनाना और जीनोमिक वेरिएंट की पहचान और प्रोटीन संरचना और कार्य की भविष्यवाणी को सक्षम करना है। इसके अलावा, GWAS, जो मूल्यवान लक्षणों से संबंधित एलील भिन्नता की पहचान की अनुमति देता है; ने फसल संशोधन और सुधार को आसान बना दिया है। संक्षेप में, पादप जैव प्रौद्योगिकी में जैव सूचना विज्ञान अनुप्रयोग में प्रगति शोधकर्ताओं को आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण पौधा की मौलिक और व्यवस्थित समझ प्राप्त करने में सक्षम बनाता है। हालांकि, पादप जैव प्रोद्योगिकी पर जैव सूचना विज्ञान के अनुप्रयोग द्वारा इन सभी रोमांचक उपलब्धियों के बावजूद, यह अभी भी कम लागत पर स्वचालित पूर्ण जीनोम अनुक्रमण और असेंबली से एक लंबा रास्ता तय करना है। प्रभावी जैव सूचनात्मक प्रणालियों की एक महत्वपूर्ण आवश्यकता है जो पौधे के जीनोम की जटिलता को दूर करने के लिए निष्पक्ष कवरेज के साथ लंबे समय तक समाविष्ट करने में सक्षम हैं। इसे प्राप्त करने के लिए, डेटा माइनिंग और विश्लेषण, तुलना, आदि को सक्षम करने के लिए एक उन्नत कलन विधि विकास की आवश्यकता है। इसलिए, जैव सूचना विज्ञानियों और गणितीय और प्रोग्रामिंग कौशल वाले विशेषज्ञ न केवल पादप जैव प्रौद्योगिकी और कृषि क्षेत्र में प्रगति के लिए, बल्कि मानवता के भविष्य के लिए भी जैव सूचना विज्ञान में नए दृष्टिकोण और ज्ञान लाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाएंगे।

जाड़े की प्रमुख सब्जियों के रोगों के लक्षण और प्रबंधन

विनोद कुमार[1] एवं संगीता कुमारी[2]
[1]भा.कृ.अनु.प. - राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केन्द्र, मुशहरी, मुजफ्फरपुर 842002, बिहार
[2] कृषि अनुसंधान संस्थान, बिहार कृषि विश्विद्यालय, पटना 800020, बिहार

बिहार की जलवायु समशीतोष्ण होने के कारण यहाँ पर सालों भर सब्जियों की खेती होती है। जाड़े की प्रमुख सब्जियों में आलू, टमाटर, बैंगन, शिमलामिर्च, मटर, गोभी, प्याज, फ्रेंचबीन, आदि हैं। सब्जियों की खेती में कई तरह की समस्यायेँ जैसे कीट तथा रोगों के प्रकोप के फलस्वरूप 10-30% हानि होती है तथा कभी-कभी शत प्रतिशत फसल भी बर्बाद हो जाते हैं। उग्ररूप धारण कर लेने पर रोगों पर प्रबंधन कठिन होता है। वहीं पैदावार एवं गुणवत्ता पर कुप्रभाव पड़ता है। अतः यह आवश्यक है कि इनका निदान उचित समय पर किया जाये। अनुशंषित मात्रा से कम रसायनों का प्रयोग जहाँ रोगों में प्रतिरोधक क्षमता पैदा करता है वहीं अधिक मात्रा होने पर रसायन अवशेष और प्रदूषण का भी खतरा होता है। इस लेख में जाड़े के मौसम की प्रमुख सब्जियों के रोग के पहचान और प्रबंधन के बारे में जानकारी दी जा रही है।

आलू के प्रमुख रोग

पछेती झुलसा (लेट ब्लाइट):

लक्षण: यह रोग पत्तियाँ, तनों एवं कंदों को नुकसान पहुँचाता है । प्रारम्भ में पौधों की निचली पत्तियों पर पानी से भींगे, अनियमित हल्के-काले धब्बे दिखाई देते हैं जो बाद में गहरे-भूरे से काले रंग में पारिवर्तित हो जाते हैं और पत्तियाँ झुलसी प्रतीत होती हैं। अनुकूल वातावरण में पत्तियों की निचली सतह पर धब्बों के चारो ओर सफ़ेद रंग की फफूँद विकसित हो जाती हैं। डंठलों पर भी हल्के भूरे रंग के धब्बे बनते हैं जो बाद में लंबाई में बढ़कर डंठल के चारो ओर फैल जाती है । ऐसी परिस्थितियों में पूरी फसल इस रोग की चपेट में आकर एक सप्ताह के भीतर नष्ट हो जाती है । कंदों पर छिछला, लाल भूरे रंग का शुष्क गलन होता है जिससे गूदा बदरंग हो जाता है। यह रोग *फाइटोफ्थोरा इन्फेस्टान्स* नामक फफूँद द्वारा उत्पन्न होता है । इस रोग के फैलने के लिए लगातार 2-3 दिनों तक तापमान 10-22 डिग्री सेल्सीयस के बीच, आपेक्षिक आर्द्रता 80 प्रतिशत से अधिक और मौसम बादलों से गहराया हुआ तथा रुक-रुककर बरसात होना अनुकूल माना जाता है।

प्रबंधन:

- कम अवधि में शीघ्र कंद बनाने में सक्षम पिछेता झुलसा प्रतिरोधी किस्में जैसे- कुफ़री आनंद, कुफ़री अरुण, कुफ़री बादशाह, कुफ़री चिपसोना-1, कुफ़री चिपसोना-2, कुफ़री चिपसोना-3, कुफ़री हिमसोना, कुफ़री ललित, कुफ़री पुखराज आदि के स्वस्थ बीज का इस्तेमाल करें ।
- स्वस्थ बीजों का प्रयोग करें तथा बीज का उपचार कैप्टान 50 डब्लू.पी. 0.3% (3 ग्राम/ लीटर) से करें ।
- रोग प्रकट होने के संकेत मिलने पर मैंकोजेब 75 डब्लू.पी. या प्रोपिनेब 70 डब्लू.पी. (2.5 ग्राम/ लीटर पानी; 2.5 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर) का पहला छिडकाव करें । अगर खेत में रोग बढ़ने लगे तो शीघ्र दूसरा छिडकाव 8% साइमोक्सानील + 64% मैंकोजेब या डाइमेथोमोर्फ + मैंकोजेब का मिश्रण प्रति हेक्टेयर 2.5 किलोग्राम की दर से 10 दिन के अंतराल पर करें । एक हेक्टेयर के लिए लगभग 1000 लीटर पानी घोल की आवश्यकता होती है । वैकल्पिक तौर पर, 64% मैंकोजेब + 8% मेटालेक्सिल




(2.5 ग्राम/ लीटर) का छिडकाव कर सकते हैं ।

- रोग प्रभावित पत्तियों को खुदाई से पहले नष्ट कर दें तथा खुदाई डंठल काटने के 10-15 दिन बाद ही करें ।

अगेती झुलसा (अर्ली ब्लाइट):

लक्षण: अगेती झुलसा रोग से आमतौर पर पत्तियाँ और कंद ग्रसित होते हैं । सबसे पहले निचली पत्तियों पर भूरे रंग के कोणीय या गोल धब्बे दिखाई देते हैं। बड़े धब्बे छल्ले का आकार ले लेते हैं और पत्तियाँ सूखी हुई दिखाई देती हैं। ग्रसित पत्तियों पर गोल-गोल छल्ले पर जाते हैं। जबकि कंदों पर गोलाकार से टेढ़े-मेढ़े और दबे हुये निशान दिखाई देते हैं। ग्रसित कंदों का गुदा सूख कर भूरा और कॉर्क जैसा हो जाता है। यह रोग *अल्टरनेरिया सोलोनाई* नामक फफूँद द्वारा जनित होता है ।



प्रबंधन:

- प्रमाणित बीजों का प्रयोग करें तथा बीज का उपचार कैप्टान 50 डब्लू.पी. 0.3% (3 ग्राम/ लीटर) से करें ।
- रोग प्रकट होने के संकेत मिलने पर मैंकोजेब 75 डब्लू.पी. (2.5 ग्राम/लीटर पानी; 2.5 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर) का पहला छिडकाव करें ।
- अगर खेत में रोग बढ़ने लगे तो पौधों पर प्रोपिनेब 70 डब्लू.पी. (0.3% या 3 ग्राम/लीटर) या क्लोरोथैलोनिल 75 डब्लू.पी. (0.2% या 2 ग्राम/लीटर) या डाइफेनोकोनाज़ोल 25 ईसी (0.05% या 2 ग्राम/लीटर) या एजोक्सिस्ट्रोबिन 23% एससी (0.023% या 1 मिली/लीटर) या किटाज़िन 48% ईसी (0.1% या 1 मिली/लीटर) का उपचारात्मक स्प्रे करें ।

टमाटर के रोग

कमरतोड़ रोग/ बीचड़ा सड़न (डैंपिंग ऑफ)

लक्षण: यह मिट्टी से उत्पन्न रोग है जो बीज और नए पौध/ रोपण को प्रभावित करती है । मिट्टी के अंदर बीज के सड़ने से अंकुरण कम हो जाती है । आमतौर रोग के प्रकोप से मिट्टी की सतह पर और नीचे पौधों के तने एवं जड़ सड़ जाती है जिससे बीचड़े और नए पौधे औंधे मुह गिरकर मर जाते हैं । यह रोग *पिथियम, फाइटोफ्थोरा, राईज़ोक्टोनिया* और *फ्यूजेरियम* नामक कवक प्रजातियों के द्वारा होता है ।





प्रबंधन:

- नर्सरी में बीज बोने से पहले 24 घंटे पहले जैवनियंत्रक - ट्राईकोडर्मा (4 ग्राम/ किलो बीज) या स्यूडोमोनास फ्लोरोसेंस (10 ग्राम/ किलो बीज) से बीजोपचार कर बीज बोएँ। नर्सरी बेड ऊंचा रखें जिससे पानी का जमाव न हो ।
- बीचड़े को खेत में रोपण से पहले 10 ग्राम ट्राईकोडर्मा/ लीटर पानी के घोल में 20 मिनट तक जड़-डुबकी कराकर छांव में रखें, फिर रोपण करें।

- नर्सरी बेड में अगर रोग लग जाए तो मैंकोजेब 0.25% (2.5 ग्राम/ लीटर) के पानी घोल से जड़ क्षेत्र को भिगोएँ ।

अगेती झुलसा एवं पछेती झुलसा रोग

टमाटर में भी अगेती झुलसा (अर्ली ब्लाइट) एवं पछेती झुलसा (लेट ब्लाइट) रोग का प्रकोप होता है जिसके लक्षण और प्रबंधन आलू में होनेवाले रोग की तरह ही होती है।

धब्बेदार उकठा रोग (स्पॉटेड विल्ट)

लक्षण: विषाणु जनित इस रोग के कारण पत्तियाँ कांसे के तरह की धब्बेदार हो जाती हैं । बढ़वार वाली कलिकाओं में उत्तक क्षय जैसे लक्षण उत्तपन्न हो जाते हैं । ऐसे पौधों में एक भी फल नहीं लगते हैं । यदि फल लगने के बाद पौधों में विषाणु का संक्रमण होता है, तो फलों पर क्लोरोटिक रिंगस (हरिमाहीन छल्ले) वाले धब्बे बनते हैं । पके हुए टमाटर की सामान्य लाल त्वचा पर पीले-लाल या पीले रंग के क्षेत्र वाले गोलाकार वलय बनते हैं । यह रोग *टोमॅटो स्पोटेड विल्ट वाइरस* नामक विषाणु द्वारा उत्त्पन्न होता है और थ्रिप्स द्वारा फैलाया जाता है ।



प्रबंधन:

- खेत की तैयारी के समय नीम केक 250 किलो/ हेक्टेयर की दर से प्रयोग करें ।
- पौधे संक्रमित होने के बाद धब्बेदार उकठा रोग के लिए कोई इलाज नहीं है, लेकिन विषाणु के प्रकोप को कम और नियंत्रित करने के लिए आप कुछ कदम उठा सकते हैं।
- संक्रमित पौधों को नष्ट कर दिया जाना चाहिए। हालांकि, यह हमेशा प्रभावी नहीं होता है, क्योंकि कई बार लक्षण प्रकट होने से पहले विषाणु फैल जाते हैं ।
- पौधा लगाने के पंद्रह दिन बाद थ्रिप्स कीट की रोकथाम हेतु फसल पर नीम तेल या अज़ाडिरेक्टिन 5% (5 मिली/ लीटर) या मालाथिऑन 50 ईसी (1.2 मिली/ लीटर) या इमिडाक्लोंप्रिड 17.8 एसएल (5 मिली/10 लीटर) या थियोमेथॉक्सम 25 डब्ल्यूपी (0.3 ग्राम /लीटर) का छिडकाव करें ।

पीला पर्ण कुंचन

लक्षण: विषाणु जनित इस रोग का संक्रमण अगर प्रारंभिक अवस्था में हो तो पौधा हरिमाहीन और बौना रह जाता है। संक्रमित पत्तियों के किनारे या तो ऊपर की ओर कुंचित हो जाते हैं या नीचे की ओर बेलनाकार हो जाते हैं । ऐसे पौधों के फूल समान्यतः गिर जाते हैं । इस रोग का विषाणु (*टोमॅटो येलो लीफ कर्ल वाइरस*) रोगी पौधों से स्वस्थ पौधों तक सफ़ेद मक्खी *(बेमिसिया टेबैसी)* द्वारा फैलाया जाता है ।



प्रबंधन:

- विषाणु और सफ़ेद मक्खी दोनों के लिए खरपतवार वैकल्पिक पोषित फसल के रूप में करी करते हैं अतः खेत के भीतर और आसपास के खरपतवार का नियंत्रण जरूरी है ।
- सफ़ेद मक्खी के नियंत्रण हेतु 4 प्रतिशत नीम की गिरि के चूर्ण के घोल का या थियामेथोक्सम 25 डबल्यूजी (3 ग्राम/10 लीटर या 500 ग्राम/हेक्टेयर) या इमिडाक्लोंप्रिड 17.8 एसएल (5 मिली/10 लीटर या 175 मिली/ हेक्टेयर) या फिप्रोनिल 5 एससी (1.5 मिली/लीटर) का छिड़काव करना चाहिए ।
- सफ़ेद मक्खी के वयस्क को आकर्षित कर नष्ट करने के लिए 'पीला चिपचिपा ट्रेप' 20 प्रति हेक्टेयर खेत में स्थापित करें ।

बैंगन के रोग

फोमोप्सिस अंगमारी एवं फल सड़न

खेत में रोपाई के बाद भूमि के संपर्क में आनेवाली पत्तियों पर नियमित गोल भूरे धब्बे बनते हैं । पुराने धब्बों पर अनेक काले बिंदुओं को देखा जा सकता है । संक्रमित तने पर गहरे भूरे रंग के घाव (कमरतोड़ के लक्षण) दिखाई पड़ते हैं जिससे पौधे गिरकर मर सकते हैं। फलों पर पनीले धब्बे बनते हैं जो धँसे हुये होते हैं और जिसपर छोटे काले बिंदुओं के केंद्रित चक्रों को देखा जा सकता है। फल के अंदर का भाग सड़ जाता है । यह रोग *फोमोप्सिस* वेकसेन्स नामक फफूँद द्वारा जनित होता है ।



प्रबंधन:

- रोगग्रस्त पौधों के अवशेषों को इकट्ठा करके नष्ट कर दें ।



- स्वस्थ बीजों का प्रयोग करें तथा बीज का उपचार कैप्टान 0.3% (3 ग्राम/ लीटर) से करें ।
- पौधों पर मैंकोजेब 75 डब्लू.पी. 0.25% (2.5 ग्राम/ लीटर) या कार्बेण्डाजिम 50 डब्लू.पी. 0.1% (2 ग्राम/लीटर) या मैंकोजेब 0.2% (2 ग्राम/ लीटर) + कार्बेण्डाजिम 0.05% (1 ग्राम/लीटर) का छिडकाव 10-12 दिन के अंतराल पर करें।

फूलगोभी एवं बंधगोभी के रोग

कमरतोड़ रोग (डैंपिंग ऑफ)

गोभीवर्गीय सब्जियों में भी कमरतोड़ रोग होती है जिसके लक्षण और प्रबंधन टमाटर में होनेवाले रोग की तरह ही होती है ।

तना विगलन

लक्षण: यह रोग प्रायः दिसंबर माह में पौधों पर मिट्टी चढ़ाने के साथ ही शुरू हो जाता है। इस रोग से प्रभावित पौधे के पत्तों की चमक खत्म हो जाती है, पीले पड़ जाते हैं और गिर जाते हैं । पौधे के तनों पर गहरे भूरे रंग की सड़न शुरू हो जाती है । तने अंदर से भी खोखले हो जाते हैं तथा काले कोयले जैसे लगभग आधा इंच लम्बाई एवं एक-तिहाई इंच चौड़ाई की सैकड़ों टिक्कियाँ भरी होती हैं। फूल गूँथे न रहकर सड़ने शुरू हो जाते हैं। यह रोग *स्क्लेरोटिनिया स्क्लेरोशियोरम* नामक फफूंद द्वारा जनित होता है। लगभग 15-21 डिग्री सेल्सियस तापमान और 90-95

प्रतिशत आर्द्रता इस रोग के पनपने एवं वृद्धि के लिए अनुकूल होता है।



प्रबंधन:

- रोगग्रस्त पत्तियों को हर सप्ताह निकाल कर नष्ट करें।
- खेत में दिसंबर माह के शुरू से सूखी घास का पलवार करें।
- फसल पर 10-15 दिन के अंतराल पर मिट्टी चढाने के साथ ही कार्बेण्डाजिम 50 डब्लू.पी. (2 ग्राम/लीटर) या थायोफ़ेनेट मिथाईल 75 डबल्यूपी (2 ग्राम/ लीटर) का छिडकाव करें ।

अल्टरनेरिया पर्ण धब्बा

लक्षण: पत्तियों पर गहरे भूरे रंग के छोटे- छोटे धब्बे बनते हैं जो शीघ्र ही आपस में मिलकर गोलाकार रूप धारण कर लेते हैं । इन धब्बों के केन्द्रीय स्थान पर नीलापन लिए हुये फफूंद की वृद्धि दिखाई देती है । पत्तियों पर धब्बे चक्र बनाते हुये दिखाई देते हैं । नमी वाले मौसम में फफूंद के बीजाणु धब्बों के केंद्र में गहरे भूरे से काले रंग के वृद्धि के रूप में उभर आते हैं। गोभी के फूल भी भूरे रंग के हो जाते हैं । बंधगोभी के गांठ के ऊपर भी ऐसे ही चक्र बनाते हुये धब्बे बन जाते हैं। यह रोग *अल्टरनेरिया ब्रासिकी* और *ब्रासिसिकोला* नामक कवक द्वारा जनित होता है । लगभग २१-27 डिग्री सेल्सियस तापमान तथा अधिक नमी वाला मौसम इस रोग के पनपने और वृद्धि में सहायक होता है ।



प्रबंधन:

- रोगग्रस्त पौधे के अबशेषों को इकट्ठा करके जला दें ।
- स्वस्थ बीजों का प्रयोग करें तथा बीज का उपचार कैप्टान 0.3% (3 ग्राम/ लीटर) से करें ।
- रोग के लक्षण दिखाई देते ही पौधे पर मैंकोजेब 75 डब्लू.पी. 0.25% (2.5 ग्राम/ लीटर) या कॉपर ऑक्सीक्लोराइड 0.25% (2.5 ग्राम/ लीटर) का 10-14 दिन के अंतराल पर छिडकाव करें ।

मृदुरोमिल आसिता (डॉउनी मिलड्यू)

लक्षण: पत्तियों की निचली सतह तथा तनों पर छोटे-छोटे लोहित रंग के धब्बे दिखाई पड़ते हैं । इन धब्बों पर फफूँदी की सफ़ेद मृदुरोमिल वृद्धि पायी जाती है । फूल पर प्रकोप होने से फूल सड़ने

लग जाते हैं तथा गले सड़े भाग का रंग भूरा तथा किनारे लाल हो जाते हैं। बंधगोभी की संक्रमित गाँठे परिवहन के दौरान सड़ जाती हैं। यह रोग *पेरोनोस्पोरा पैरासिटिका* नामक फफूँद द्वारा जनित होता हैं। ठंढा एवं नमी वाला मौसम इस रोग के वृद्धि के लिए उपयुक्त है।



प्रबंधन:

- रोगग्रस्त पौधे के अवशेषों तथा गोभीवर्गीय खर-पतवारों को नष्ट कर दें।
- रोगमुक्त बीज का चयन करें और बीज का उपचार 64% मैंकोजेब + 8% मेटालेक्सिल (2.5 ग्राम/ लीटर) से करें।
- रोग के लक्षण देखते ही पौधों पर 64% मैंकोजेब + 8% मेटालेक्सिल (2.5 ग्राम/ लीटर) या कॉपर ऑक्सीक्लोराइड 0.25% (2.5 ग्राम/ लीटर) या मैंकोजेब 75 डब्लू.पी. 0.25% (2.5 ग्राम/ लीटर) का 10 दिन के अंतराल पर छिडकाव करें ।

मटर के रोग

चूर्णील आसिता (पाऊडरी मिलड्यू)

लक्षण: पत्तियों तथा बाद में पौधों के अन्य हरे भागों जैसे तने एवं फलियों पर सफ़ेद चूर्ण वाले धब्बे दिखाई देते हैं । बाद में ये धब्बे आपस में मिल जाते हैं तथा सभी हरे भाग सफ़ेद चूर्ण से ढँक जाते हैं । दूर से फसल ऐसे दिखाई देते हैं जैसे आटे का छिड़काव किया हो। रोगग्रस्त फलियां आकार में छोटी तथा सिकुड़ी हुई हो जाती हैं। बाद में फलियों के धब्बों का रंग भूरा हो जाता है। यह रोग इरिसाईफ़ी पिसी नामका फफूँद द्वारा जनित होता है। शुष्क वातावरण एवं 20-24 डिग्री सेल्सियस तापमान इस रोग की वृद्धि के लिए सहायक होता है ।





प्रबंधन:

- रोग प्रतिरोधी किस्में जैसे- आईपीएफ़डी 99-13 (विकास), आईपीएफ़डी 2014-2, आईपीएफ़डी 12-2, आईपीएफ़डी 11-5, आईपीएफ़ 99-25 (आदर्श), आईपीएफ़ 04-26 आदि लगाएँ ।
- रोगग्रस्त पौधे के अवशेषों को इकट्ठा कर जला दें ।
- फसल पर रोग के लक्षण दिखाई देने से पहले लहसुन की गट्ठियों के द्रव्य 0.2% या पौधा-आधारित जीवनाशक अर्क 0.3% (3 मिली/ लीटर) का छिडकाव 10 दिन के अंतराल पर करें ।
- फसल पर रोग लक्षण दिखते ही हेक्साकोनाजोल 5 एस.सी. (1 मिली/लीटर) या डायफ़ेनोकोनाज़ोल 25 ई.सी. (1.0 मिली/ लीटर) या घुलनशील सल्फर (2 ग्राम/ लीटर) का छिडकाव करें ।

प्याज के रोग

स्टेमफिलियम झुलसा

लक्षण: इस रोग का प्रकोप रोपण के बाद पत्तियों पर, मार्च के अंत

से अप्रैल के आरंभ में, जब पौधे 3-4 पत्ते की अवस्था में होती है तब होता है। शुरू में पत्तियों के बीच में छोटे पीले से नारंगी रंग की धारियाँ बनती हैं जो शीघ्र ही गुलाबी मार्जिन से घिरा हुआ विस्तारित, लंबा, बेलनाकार या अंडाकार चित्ती (धब्बे) के रूप में विकसित हो जाते है। ये धब्बे पत्ती के सिरे (टिप) से आधार की तरफ प्रगति करते हैं। ये धब्बे विस्तारित पैच में एक दूसरे से जुड़कर पत्तियों को पूरी तरह झुलसा देते हैं। यह रोग *स्टेम्फिलियम वेसिकेरियम* नामक फफूँद द्वारा जनित होता है। गर्म (18-25 डिग्री सेल्सियस तापमान) आर्द्र परिस्थितियां तथा लंबी अवधि (16 घंटे या उससे अधिक) के लिए पत्तियों का गीलापन या भिंगा रोग विकास के लिए उपयुक्त होता है।

प्रबंधन:

- प्रत्यारोपण के 30 दिन बाद या जैसे ही बीमारी प्रकट होती है, फफूँदनाशक मैंकोजेब 75 डब्लू.पी. 0.25% (2.5 ग्राम/ लीटर) या ट्राइसाक्लाज़ोल 75 डब्लू.पी. (1 ग्राम/लीटर) या हेक्साकोनाजोल 5 एस.सी. (1 ग्राम/लीटर) या प्रोपिकोनोजोल 25 ई.सी. (1 ग्राम /लीटर) का 10-15 दिनों के अंतराल पर छिडकाव करें।



बैंगनी धब्बा (पर्पल ब्लौच)



लक्षण: पत्तियों और फूलों के डंठल पर छोटे-छोटे, धँसे, सफ़ेद घेरे वाले दाग (घाव), जिसके केंद्र बैंगनी रंग के होते हैं, दिखाई देते हैं । इन घावों की वजह से पत्ते और डांठें मूर्छित होकर लटक जाते हैं । संक्रमित पौधे में गाँठे (बल्ब) विकसित नहीं हो पाते हैं । इनके रोगजनक मिट्टी, संक्रमित बल्बों, पौधों के मलबे या खरपतवार की जड़ों पर साल भर जीवित रहते हैं । रोग के संक्रमण एवं प्रसार के लिए गर्म जलवायु जिसमें तापमान 21-30 डिग्री सेल्सियस तथा उच्च सापेक्ष आर्द्रता (80-90 प्रतिशत) हो, उपयुक्त होता है ।

प्रबंधन:

- *स्यूडोमोनास फ्लोरोसेंस* (5 ग्राम/ किलोग्राम) या *ट्राइकोडर्मा* (10 ग्राम/ किलोग्राम) से बीज उपचार के बाद नर्सरी में बीज बोएँ ।
- इस रोग के नियंत्रण हेतु फफूँदनाशक जैसे मैंकोजेब 75 डब्लू.पी. 0.25% (2.5 ग्राम/ लीटर) या डायफ़ेनोकोनाज़ोल 25 ई.सी. (1.0 मिली./लीटर) या ट्राइसाक्लाज़ोल 75 डब्लू.पी. (1 ग्राम /ली.) या हेक्साकोनाजोल 5 एस.सी. (1 ग्राम/लीटर) स्टिकर (चिपकने वाले पदार्थ) के साथ मिलाकर, अदल-बदल कर 15 दिनों के अंतराल पर छिडकाव करें ।

सब्जी फसलों में वृद्धि नियामक हॉरमोन का प्रयोग

कविता[1] एवं संगीता कुमारी[2]
[1] डॉ. राजेंद्र प्रसाद केंद्रीय कृषि विश्वविद्यालय, पूसा, समस्तीपुर 848125, बिहार
[2] कृषि अनुसंधान संस्थान, बिहार कृषि विश्विद्यालय, पटना 800020, बिहार

परिप्रेक्ष्य

सब्जियों में प्रायः देखा जाता है कि जितने फूल आते हैं, सभी से फल नहीं बन पाते। कुछ फूल, फल बनने के पहले ही गिर जाते हैं। पौधों में हॉरमोन का उचित मात्रा में न होना इन फूलों और फलों के झड़ने का प्रमुख कारण हैं। फूल जल्दी या देर से आने के लिए, फूल और फल झड़ने से रोकने के लिए, भंडारण में अंकुरण रोकने के लिए, पौधा संवर्धन इत्यादि के लिए वृद्धि नियामक हॉरमोन के उपयोग से पौधे की आंतरिक प्रक्रियाओं को सही ढंग से चलाया जा सकता है, जिससे पौधों में फूल और फल लगने की क्षमता में बढोत्तरी होती है।

आधुनिक कृषि में वैज्ञानिकों ने फसलों के विकास एवं विकास को संचालन करने के लिए पादप हार्मोन के उपयोग को एक विकल्प के रूप में स्थापित किया है। पौधों की बढ़वार एवं विकास विभिन्न रसायनों द्वारा नियंत्रित होती है जिन्हें हार्मोन के नाम से जाना जाता है। हार्मोन ग्रीक शब्द "होर्मा" से लिया गया है जिसका अर्थ है उत्तेजित करना। पौधों के भीतर हार्मोन विशिष्ट रूप में कार्य करते हैं। इनका प्रयोग विशेष कार्य के सम्पादन के लिये, जो विशिष्ट प्रतिक्रियाओं को प्रभावित करते हैं और पौधों को तनाव की स्थिति में जीवन सुगम बनाये रखने के लिए मदद करते हैं, किया जाता है। वृद्धि नियामक हॉरमोन को विकास एवं उत्पादन बढ़ाने के त्वरित साधनों में से एक माना जाता है। इनके उपयोग से फसलों की उत्पादकता 10-65 प्रतिशत तक बढ़ाई जा सकती है।

वृद्धि नियामक हॉरमोन का प्रयोग कैसे करें

हॉरमोन का प्रयोग मुख्यतः तीन विधियों द्वारा किया जाता है:

1. **बीज को घोल में डूबोकर:** इस विधि में हॉरमोन की निश्चित मात्रा लेकर पानी की निश्चित मात्रा मिलाकर घोल तैयार किया जाता है। इस घोल में बीज को निश्चित समय तक डुबोकर छोड़ देते हैं, उसके बाद बीज को घोल से निकालकर 2-3 घंटे के लिए छाया में सुखाते हैं और बुआई करते हैं।
2. **बीज को होर्मोन पाउडर के साथ मिलाकर:** इसमें अंतर यह होता है कि पानी के स्थान पर टेल्कम पाउडर की निश्चित मात्रा में अच्छी तरह मिला दिया जाता है और रात भर सूखाया जाता है। इस सूखे पाउडर में बीज को मिलाकर 24 घंटे के लिए छाया में रख देते हैं और उसके बाद बुआई करते हैं।
3. **पौधों पर छिड़काव:** हॉरमोन का प्रयोग सबसे अधिक इसी विधि द्वारा किया जाता है। इस विधि में हॉरमोन की निश्चित मात्रा लेकर घोल बना लेते हैं और पौधों पर छिड़काव करते हैं।

लता वाली सब्जियों में प्रयोग

लतावली अर्थात् बेलवाली सब्जियों में नर और मादा फूल अलग-अलग होते हैं। प्रायः नर फूलों की संख्या मादा फूलों की अपेक्षा बहुत ही अधिक होती है। मादा फूलों से ही फल प्राप्त होता है। अतः मादा फूलों की संख्या कम होने से फलों की संख्या कम होती है, जिसके कारण उपज पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। प्रयोग से यह पता चला है कि इन सब्जियों पर हॉरमोन का छिड़काव करने से मादा फूलों की संख्या बढ़ जाती है एवं उपज में वृद्धि होती है। इन बेलवाली सब्जियों में निम्नलिखित हॉरमोन का छिड़काव 2-4 नई पत्तियों की अवस्था में करे एवं पुनः 6-7 दिनों के अंतर पर दोहरायें।






फसल और हॉरमोन की अनुसंशित मात्रा

खीरा	:	**बरसाती** - 50 पी.पी.एम. इथरेल **गरमा**- 100 पी.पी.एम. इथरेल
लौकी	:	50 पी.पी.एम. मैलिक हाइड्राजाईड (एम.एच.) या 100 पी.पी.एम. इथरेल या 100-200 पी.पी.एम. क्लोरोइथाईल फॉसफोनिक एसिड (सी.ई.पी.ए.)
करेला	:	100 पी.पी.एम. नेफ्थलीन एसिटिक एसिड (एन.ए.ए.) या 25 पी.पी.एम. बेन्जाइल एमिनों प्यूरीन (बी.ए.पी.) या 100-200 पी.पी.एम. सी.ई.पी.ए.
झिंगनी	:	300 पी.पी.एम. इथरेल
नेंनुआ	:	-250 पी.पी.एम. इथरेल या 100 पी.पी.एम एम.एच.
खरबूज	:	200 पी.पी.एम. एम.एच.
तरबूज	:	50 पी.पी.एम. एम.एच. या 50 पी.पी.एम. ट्राइ-आइडो-बेनजोइक एसिड (टी. आई. बी.ए.)
कद्दू (कदीमा)	:	250 पी.पी.एम. इथरेल

1 पी.पी.एम. = 1 भाग प्रति 10 लाख = 1 मिलीग्राम प्रति लीटर

भिंडी में प्रयोग: भिंडी को 30 पी.पी.एम. जिब्रेलिक एसिड (जी.ए.) या 100 पी.पी.एम. नेफ्थलीन एसिटिक एसिड (एन.ए.ए.) में 12 घंटे तक बीजोपचार कर के बोने से उपज में 20-30 प्रतिशत की वृद्धि पायी गयी है। बरसाती भिंडी के पौधे उगाने के 20 दिन बाद 100 पी.पी.एम. इथरेल का छिड़काव करने से शाखाओं की संख्या बढ़ जाती है और उपज अधिक मिलती है।



लोबिया में प्रयोग: लोबिया में फूल लगने के ठीक पहले 15 पी.पी.एम. मैलिक हाइड्राजाइड का छिड़काव करने से शाखाओं और फलों की संख्या में वृद्धि होती है।

बैंगन में प्रयोग: बैंगन के फसल में फूल लगने के समय 2.0 पी.पी.एम. डाइक्लोरोफिनोक्सी एसिटिक एसिड के छिड़काव से फल जल्दी लगते हैं एवं इनमें वृद्धि जल्दी होती है। साथ ही साथ इन फलों में बीज कम होती है।



टमाटर में प्रयोग: टमाटर के फसल में हॉरमोन का प्रयोग विभिन्न उद्देश्यों के लिए निम्नलिखित प्रकार से करते हैं:

क) पौधों की बढ़वार, फलों की संख्या तथा आकार में वृद्धि के लिए 20 पी.पी.एम. इन्डोल एसिटिक एसिड या नेफ्थलीन एसिटिक एसिड के घोल में बीजोपचार करके 2-3 घंटे छाया में सुखाकर बुआई करें।

ख) फलों को झड़ने से रोकने के लिए 50-100 पी.पी.एम. पाराक्लोरो फिनोक्सी एसिटिक एसिड (पी.सी.पी.ए.) का छिड़काव फूलों के गुच्छे पर या 1 - 2 पी.पी.एम. डाइक्लोरोफिनोक्सी एसिटिक एसिड का छिड़काव फूल खिलने से पहले एवं इसके 14 दिनों बाद दूसरा छिड़काव करें।

ग) प्रतिरोपण के उपरांत पौधे अच्छे से लगने के लिए 10-20 पी.पी.एम. नेफ्थलीन एसिटीक एसिड (प्लानोफिक्स) या 250 पी.पी.एम. इथरेल का छिड़काव प्रतिरोपण के 3-4 दिन पहले पौधें पर करें।



घ) फल जल्द पकने एवं उसके रंग में निखार के लिए 250-1000 पी.पी.एम. इथरेल का पौधों पर छिड़काव फल पकने के समय करें।

ङ) टमाटर में 'पत्ता सिकुड़न' की बीमारी (लीफ कर्ल) को रोकने के लिए 500 पी.पी.एम. साइकोसेल का छिड़काव पौधों पर प्रतिरोपण के 3-4 दिन पहले एवं दूसरा छिड़काव प्रतिरोपण के 25-30 दिनों के बाद करें।

मिर्च में प्रयोग: मिर्च में फूल एवं फल के झड़ने से रोकथाम के लिए 50 पी.पी.एम. नेपथलीन एसिट एसिड या 2 पी.पी.एम. ट्राइएकोन्टानॉल का छिड़काव 'पूर्ण खिले फूल की अवस्था में' करने से काफी लाभ होता है।



कंद वाली सब्जियों में प्रयोग: कंद वाली सब्जियों जैसे- आलू, प्याज, लहसुन आदि भंडारण के दौरान अंकुरने लगते हैं, जिसके रोकथाम के लिए निम्नलिखित उपचार कर सकते हैं:

- आलू के कंद उखाड़ने के 15 दिन पूर्व पौधों पर 3000 पी.पी.एम. मैलिक हाइड्राजाइड का छिड़काव करें।
- लहसुन के कंद उखाड़ने के 21 दिन पूर्व पौधों पर 3000 पी.पी.एम. मैलिक हाइड्राजाइड का छिड़काव करें।



- इसी तरह प्याज के कंद उखाडने के 15 दिन पूर्व 2000-3000 पी.पी.एम. मैलिक हाइड्राजाइड का छिड़काव करें। प्याज की पत्तियाँ चिकनी होती हैं जिसके कारण छिड़काव करने पर घोल पत्तियों पर नहीं टिक पाता है। अतः इस घोल में 1-2 बूँद प्रति लीटर घोल की दर से चिपचिपा पदार्थ जैसे – टीपॉल या सेन्डोविट अवश्य मिलायें।

- याम के कंद को 1.0 प्रतिशत मैलिक हाइड्राजाइड के घोल में एक मिनट के लिए डूबोकर छाया में सुखायें, फिर रोपण करें।

घोल बनाने की विधि

1. **इथरेलः** 100 पी.पी.एम. का घोल बनाने के लिए बाजार में उपलब्ध इथरेल (50 %) का 1.0 मिलीग्राम लेकर 500 लीटर पानी में अच्छी तरह घोल लें।

2. **मैलिक हाइड्राजाईडः** 100 पी.पी.एम. का घोल बनाने के लिए 100 मिलीग्राम मैलिक हाइड्राजाईड को पहले थोड़े से गर्म पानी में डालकर मिला लें। फिर, इसे 1.0 लीटर पानी में घोल लें।

3. **नेफ्थलीन एसिटिक एसिड/इन्डोल एसिटिक एसिड/जिब्रेलिक एसिडः** 100 पी.पी.एम. का घोल बनाने के लिए 100 मिलीग्राम हॉरमोन को पहले 3-4 बूँद इथाइल अल्कोहल में घुलाकर एक लीटर पानी में मिला लें।

हॉरमोन के उपयोग में सावधानियाँ

- हॉरमोन का छिड़काव गर्मी के मौसम में सुबह 7:30 से 9:30 बजे तक और संध्या 4:00 से 6:00 बजे तक करें जब हवा शांत और घूप कम हों तथा जाड़े में सुबह 8:00 से 10:00 बजे और शाम 3:00 से 5:00 बजे तक करें।

- घोल बनाते समय हॉरमोन की सही मात्रा का उपयोग करना आवश्यक है क्योंकि अधिक होने से फसल पर हानिकारक प्रभाव हो सकता है और कम होने पर आशातीत लाभ नहीं होगा।



- हॉरमोन के छिड़काव में पौधों की अवस्था पर ध्यान देना अति आवश्यक है क्योंकि किसी फसल में 'दो-नई पत्ती अवस्था' पर छिड़काव अधिक लाभदायक पाया गया है तो दूसरी फसल में बोने के 20 दिन बाद।

- सभी कृषि क्रियाओं को सही ढंग से तथा समय पर अवश्य करें।

- हॉरमोन के उपयोग से सही लाभ पाने के लिए कीटनाशक और फफूँदनाशक दवाईयों का छिड़काव कीट या रोग के लक्षण दिखाई देते ही करें और आवश्यकतानुसार दोहरायें।

केला एवं हल्दी की मिश्रित खेती: आय बढ़ाने की एक सक्षम विधि

रामाशीष कुमार[1], सुनील कुमार[1], सोमेश कुमार[1], अजय कुमार रजक[1] एवं अरविन्द कुमार[2]
[1] भा.कृ.अनु.प.- राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केन्द्र, मुजफ्फरपुर 842002, बिहार
[2] प्रगतिशील किसान, मुजफ्फरपुर 842002, बिहार

प्राचीन काल से ही मिश्रित खेती हमारी कृषि प्रणाली का एक अभिन्न अंग रही है। हमारे पूर्वजों ने इसकी संकल्पना मौसम की विपरीत परिस्थितियों में फसल सुरक्षा के दृष्टिकोण से की थी। हमारे देश में केला (*मूसा सेपिनटम*) एवं हल्दी (*कुरुकुमा लौंगा*) को आयुर्वेद में प्राचीन काल से ही चमत्कारिक द्रव्य के रूप में माना गया है। केले की पोषकता एवं इसके औषधीय महत्व से इसकी मॉग सालो भर रहती है। इस फल में कार्वोहाइड्रेट, शर्करा एवं खनिज पोषक तत्व (फॉस्फोरस, कैल्शियम और पोटैशियम) एवं विटामिन प्रचुर मात्रा में पाए जाते है।

प्राचीन काल से हल्दी को जड़ी बूटी से लेकर भारतीय मसालों एवं आयुर्वेद में उपयोग हो रहा है। हिंदू धर्म के पूजा में या कोई भी शुभ काम करते समय हल्दी का उपयोग किया जाता है। हल्दी खाने के सब्जियों के स्वाद, रंग को बढ़ाने के साथ इसमें कई ऐसे तत्व पाए जाते है जो हमारे शरीर की इम्युनिटी एवं रोग प्रतिरोधक क्षमता को बढ़ाता है और शरीर को रोगो से लड़ने की शक्ति प्रदान करता है, इसके अतिरिक्त इसमें प्रोटीन, फाइबर, कैल्शियम, पोटैशियम, कॉपर, आयरन, मैग्नीशियम, जिंक इत्यादि ऐसे कई सारे पोषक तत्व पाए जाते है जो स्वस्थ्य जीवन के लिए उत्तरदायी है। हल्दी का उपयोग सौन्दर्यवर्धक के रूप में भी किया जाता है।

वैज्ञानिकों द्वारा हल्दी को लेकर किए गए रिसर्च के मुताबिक, इसमें कई एक्टिव तत्व (जैसे एंटीसेप्टिक, एंटीऑक्सीडेंट, एंटीइंफ्लेमेटरी, एंटीमाइक्रोबियल, एंटीफंगल इत्यादि) पाए जाते है जो स्वास्थ्य के लिए काफी महत्वपूर्ण होता है।

केला मुसा परिवार का पौधा होता है इसका मुख्य रूप से फल के लिए इसकी खेती की जाती है और कुछ रेशों के उत्पादन एवं सजावटी पौधे के रूप में भी इसकी खेती की जाती है। केला हर मौसम में सरलता से उपलब्ध होने वाला अत्यंत पौष्टिक, स्वादिष्ट एवं गुणकारी फल होता है। यह संसार मे सबसे ज्यादा खाया जाने वाला फल है। केले में कई सारे पौष्टिक तत्व, विटामिन्स और मिनरल्स पाये जाते है, जो स्वास्थ्य के लिए उत्तम माना गया है।

हमारे देश में केला एवं हल्दी दो ऐसे फसले है जिसमे कई सारे पोषकता और औषधीय गुणों से भरे तत्वों की प्रचुरता होने के कारण सालो भर इसकी मॉग बनी रहती है । इसे लिखने का मुख्य उद्देश्य व्यवस्थित तरीके से केले के साथ हल्दी की मिश्रित खेती से किसानो के आय को बढ़ाने अथवा दुगने करने में एक बेहतर विकल्प होगा।



केला के साथ हल्दी की खेती में लगने बाले प्रति हेक्टेयर उर्वरको का विशेष विवरण

केले की खेती में लगने बाले उर्वरक		हल्दी की खेती में लगनेबाला उर्वरक	
रोपाई के समय	डाईअमोनियम फॉस्फेट – 100 किलोग्राम पोटाश – 50 किलोग्राम अमोनियम सल्फेट - 50 किलोग्राम सड़ी हुई गोबर खाद – 15 क्विंटल	रोपाई के दौरान	डाईअमोनियम फॉस्फेट - 100 किलोग्राम पोटाश - 50 किलोग्राम अच्छी सड़ी हुई गोबर की खाद - लगभग 15 क्विंटल
रोपाई से एक माह बाद	यूरिया - 50 किलोग्राम अमोनियम सल्फेट - 50 किलोग्राम डाईअमोनियम फॉस्फेट -50 किलोग्राम		मिक्सचर (12:32:16) - 50 किलोग्राम जाइम (Zyme) - 10 किलोग्राम कैल्शियम - 100 किलोग्राम
रोपाई से दो माह बाद	यूरिया - 100 किलोग्राम डाईअमोनियम फॉस्फेट - 50 किलोग्राम	बुआई से पाँचवे माह (मिट्टी भराई के समय)	जाइम (Zyme) - 10 किलोग्राम कैल्शियम - 100 किलोग्राम
तीन माह बाद	यूरिया - 50 किलोग्राम पोटाश - 50 किलोग्राम अमोनियम सल्फेट - 50 किलोग्राम		
चौथे माह	यूरिया - 50 किलोग्राम पोटाश - 50 किलोग्राम		
फूल आने से दो माह पहले	यूरिया -100 किलोग्राम डाईअमोनियम फॉस्फेट – 50 किलोग्राम अमोनियम सल्फेट – 50 किलोग्राम		
फूल के आने के एक माह पहले	यूरिया – 50 किलोग्राम पोटाश – 50 किलोग्राम डाईअमोनियम फॉस्फेट – 50 किलोग्राम		

के 3 दिनों के बाद केले के पौधे को रोपाई करनी चाहिए।

हल्दी की रोपाई :- हल्दी की रोपाई केले के खेतो में एक केले से दूसरे केलो के बीच (2 मीटर) के ख़ाली जगहों में पक्तिबद्ध तरीके से करना चाहिए एक पक्ति से दूसरी पंक्ति की दूरी 40 सेंटीमीटर तथा प्रकंदो की दूरी 15-20 सेंटीमीटर के अंतराल पर एवं 5-6 सेंटीमीटर की होनी चाहिए।

उर्वरक प्रबंधन

किसी भी फसल के अच्छे उत्पादन के लिए सही उर्वरको का संतुलित मात्रा में सही समय पर प्रयोग करना उपयुक्त माना जाता है।

खाद एवं उर्वरको का प्रयोग को पौधे के मुख्य तने से 10-15 सेंटीमीटर की दूरी पर उर्वरको को चारो ओर डालकर गुड़ाई करके केला एवं हल्दी दोनों ही फसलों के पौधों की जड़ो के पास मिट्टी चढ़ानी चाहिए जिससे केला के पौधे में फल लगने के दौरान पौधे को एक अतरिक्त मजबूती मिल सके । केला के पौधे को बरसात से पहले एक पक्ति की सभी पौधों के जड़ो के पास मिट्टी चढ़ाई जानी चाहिए।

हल्दी की फसल की अच्छी पैदावार के लिए सितम्बर माह के अंत से लेकर अक्टूबर माह के अंत तक निराई गुड़ाई कर पौधे के आधार पर मिट्टी चढ़ाने से प्रकंदो का समुचित विकास होता है।

केला की फसल के लिए विशेष ध्यान देनेबाले बिंदु

फलित पौधों को सहारा देना (प्रोपिंग)

केले के घौर निकलने के उपरांत बॉस / बल्ली के शेयर प्रत्येक पौधों को सहारा देना चाहिए जिससे की फलो की वृद्धि के समय

सेंटीमीटर की होनी चाहिए।

उर्वरक प्रबंधन

किसी भी फसल के अच्छे उत्पादन के लिए सही उर्वरको का संतुलित मात्रा में सही समय पर प्रयोग करना उपयुक्त माना जाता है।

खाद एवं उर्वरको का प्रयोग को पौधे के मुख्य तने से 10-15 सेंटीमीटर की दूरी पर उर्वरको को चारो ओर डालकर गुड़ाई करके मिट्टी में मिलाना चाहिए ओर तुरंत बाद सिचाई करनी चाहिए।

सिचाई प्रबंधन

किसी भी खेती से अच्छे उत्पादन प्राप्त करने के लिए खेतो में सिचाई का उत्तम प्रबंधन होना चाहिए । मौसम के अनुसार सिचाई उचित समय के अंतराल पर करना चाहिए । गर्मियों में (मार्च - जून) सिचाई सप्ताह के अंतराल पर तथा सर्दियों में (अक्टूबर - से फरवरी) से दो सप्ताह के अंतराल पर करना चाहिए ।

खरपतवार नियंत्रण

फसलों के पौधे के अच्छे वृद्धि एवं विकास तथा उत्पादन के लिए खेतो से खरपतवार नियंत्रण जरुरी होता है अक्सर हम देखते है, कि फसल के पौधों के साथ ही विभिन्न प्रजातियों के जैसे- दूबघास, पत्थरचटा, कनकवा, मकोय, हजारदाना, जंगली चौलाई, जंगली जूट, कालादाना, सफेद मुर्ग, गोखरू, अगेव आदि उग आते है, जिन्हें हम आम भाषा में खरपतवार कहते है | इस प्रकार के खरपतवारों के पनपने से फसल की उत्पादन क्षमता और गुणवत्ता में कमी आ जाती है। खरपतवार को उचित प्रबंधन कर नियंत्रण में रखना चाहिए खरपतवार नियंत्रण के लिए फसल को बोनें के उपरांत निराई – गुड़ाई करना अत्यंत आवश्यक होता है।

फसलों की जड़ो के पास मिट्टी चढ़ाना

केला एवं हल्दी दोनों ही फसलों के पौधों की जड़ो के पास मिट्टी चढ़ानी चाहिए जिससे केला के पौधे में फल लगने के दौरान पौधे को एक अतरिक्त मजबूती मिल सके । केला के पौधे को बरसात से पहले एक पक्ति की सभी पौधों के जड़ो के पास मिट्टी चढ़ाई जानी चाहिए।



हल्दी की फसल की अच्छी पैदावार के लिए सितम्बर माह के अंत से लेकर अक्टूबर माह के अंत तक निराई गुड़ाई कर पौधे के आधार पर मिट्टी चढ़ाने से प्रकंदो का समुचित विकास होता है।

केला की फसल के लिए विशेष ध्यान देनेबाले बिंदु

फलित पौधों को सहारा देना (प्रोपिंग)

केले के घौर निकलने के उपरांत बॉस / बल्ली के शेयर प्रत्येक

केला एवं हल्दी की मिश्रित खेती के लिए प्रयोगात्मक विवरणी, लगने वाला लागत एवं मुनाफा नीचे दी गई तालिका में दिया गया है

केले की खेती में लगने वाला लागत की विवरणी	**लागत (₹)**	**हल्दी की खेती में लगानेबाला लागत की विवरणी**	**लागत (₹)**
केले के नर्सरी पौधे की लागत (2500 @ 17.5)	43750/-	बीज की लागत (1500kg) @ 28	42000/-
		रोपाई मजदुरी	10000/-
खेत की जुताई की लागत	3000/-	मिट्टी भराई, निराई गुड़ाई मजदुरी	12000/-
रोपाई मजदूरी	4500/-	**रोपाई के समय उर्वरक लागत**	2400/-
मिट्टी भराई	4000/-	डाईअमोनियम फॉस्फेट	950/-
सिंचाई में लागत	6000/-	पोटाश	
रोपाई के समय उर्वरक लागत	2400/-	**सिंचाई के समय उर्वरक लागत**	7000/-
डाईअमोनियम फॉस्फेट	950/-	कैल्शियम	2800/-
पोटाश	700/-	मिक्सचर (12:32:16)	2000/-
अमोनियम सल्फेट	6000/-	जाइम (Zyme)	
सड़ी गोबर खाद / कम्पोस्ट			
सिंचाई के समय उर्वरक की लागत		**सिंचाई के समय उर्वरक की लागत**	1500/-
यूरिया	2400/- x 2	कीटनाशी (कवकनाशी) की लागत	
अमोनियम सल्फेट	2100/- x 2		
डाईअमोनियम फॉस्फेट	4800/- x 2		
पोटाश	2850/- x 2		
कीटनाशी/ कवकनाशी की लागत	3000/- x 2	हल्दी के खुदाई की मजदुरी	10500/-
केले की खेती में लगने वाला कुल लागत	**101600/-**	**हल्दी की खेती में लगने वाला कुल लागत**	**91150/-**
उत्पादन:- ❖ प्रथम तुड़ाई से प्राप्त घौरो की संख्या 2500 @ 110/- (औसत) प्रति घौर = 2,75,000/- ❖ दूसरे तुड़ाई से प्राप्त घौरो की संख्या 2500 @ 100/- (औसत) प्रति घौर = 2,50,000/- ❖ उत्पादन का कुल आय = 5,25,000/- प्राप्त आय = 5,25,000 – 1,01,600 = **₹ 4,23,400/-**		**उत्पादन:-** ❖ खुदाई के बाद कुल प्राप्त कच्चा हल्दी = 2,75,000/- ❖ दउत्पादन का कुल आय = 150 @ 1000/- = 1,50,000/- ❖ प्राप्त आय = 1,50,000 – 91,150 = **₹ 59,850/-**	

पौधों को सहारा देना चाहिए जिससे की फलो की वृद्धि के समय पौधे को टूटने से बचाया जा सके।

पुत्ती निकालना (डि सकरिंग)

केला के पौधे के वृद्धि एवं विकास के समय मुख्य पौधे के पास से निकलने वाले पुतियो को सतह से काट कर समय-समय पर हटाते रहना चाहिए जून -जुलाई के महीने में एक पुत्ती हर पौधे के पास अगले वर्ष के लिए छोड़ना चाहिए।

हल्दी की खुदाई

हल्दी फसल 8-10 माह में पककर खुदाई के लिए तैयार हो जाती है। हल्दी फसल की खुदाई सामान्यतः फरबरी से अप्रैल माह के बीच की जाती है। खेत की खुदाई कर प्रकंदो को मिट्टी से अलग कर हल्दी को इक्क्ठा करते है। फसल की अच्छी पैदावार में 225-250 क्विंटल प्रति हेक्टेयर की दर से ताजे हल्दी प्राप्त होती है।

शून्य बजट प्राकृतिक खेती : एक सतत कृषि दृष्टिकोण

सोमेश कुमार[1] एवं रेशम कुमारी[2]
[1]भा.कृ.अनु.प.- राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केन्द्र, मुजफ्फरपुर 842002, बिहार
[2]सेंट्रल माइन प्लानिंग एंड डिजाइन इन्स्टीच्यूट (सीएमपीडीआई), राँची 834031, झारखंड

परिचय

'प्राकृतिक खेती' का अर्थ है प्रकृति के साथ और बिना रसायनों के खेती करना। शून्य बजट प्राकृतिक खेती (ZBNF) का अर्थ है बिना किसी उर्वरक और कीटनाशकों या किसी अन्य बाहरी सामग्री का उपयोग किए फसल उगाना। जीरो बजट शब्द सभी फसलों के उत्पादन की शून्य लागत को दर्शाता है। ZBNF किसानों को स्थायी कृषि पद्धतियों की ओर मार्गदर्शन करता है| इस प्रकार यह मिट्टी की उर्वरता को बनाए रखने में मदद करता है एवं एक रासायनिक मुक्त कृषि और उत्पादन की कम लागत (शून्य लागत) को सुनिश्चित करता है| इस तरह से यह किसानों की आय में वृद्धि करता है। संक्षेप में "शून्य बजट प्राकृतिक खेती", एक कृषि पद्धति है जो प्रकृति के अनुरूप फसल उगाने में विश्वास करती है।

इस अवधारणा को कृषक और पद्म श्री पुरस्कार से सम्मानित सुभाष पालेकर ने 1990 के दशक के मध्य में रासायनिक उर्वरकों और कीटनाशकों और गहन सिंचाई द्वारा संचालित हरित क्रांति के तरीकों के विकल्प के रूप में प्रचारित किया था।

सरकार परम्परागत कृषि विकास योजना (PKVY) की समर्पित योजना के तहत जैविक खेती को बढ़ावा दे रही है, जो शून्य बजट प्राकृतिक खेती सहित सभी प्रकार की रासायनिक मुक्त कृषि प्रणालियों को प्रोत्साहित करती है। शून्य बजट प्राकृतिक खेती (ZBNF) खेती के तरीकों का एक समूह और एक जमीनी किसान आंदोलन है, जिसका प्रसार हमारे देश के विभिन्न राज्यों में हो रहा है। इसमे दक्षिणी भारत, विशेष रूप से दक्षिणी भारतीय राज्य कर्नाटक ने व्यापक सफलता प्राप्त की है जहाँ यह पहली बार विकसित हुआ था। सिर्फ कर्नाटक के लिए एक मोटा अनुमान लगभग 100,000 किसान परिवारों का आंकड़ा रखता है, जबकि राष्ट्रीय स्तर पर, ZBNF प्रवर्तको का दावा है कि यह संख्या लाखों में हो सकती है। यह बिना किसी औपचारिक आंदोलन संगठन, पेड स्टाफ या यहां तक कि बैंक खाते के बिना हासिल किया गया है। ZBNF अपने किसान सदस्यों के बीच स्वयंसेवा की भावना को प्रेरित करता है, जो आंदोलन के मुख्य नायक हैं।

भारतीय अर्थव्यवस्था के नवउदारीकरण ने एक गहरे कृषि संकट को जन्म दिया जो छोटे पैमाने की खेती को एक अव्यवहार्य व्यवसाय बना रहा है। किसानों के लिए निजीकृत बीज, आदान और बाजार दुर्गम और महंगे हैं। उच्च उत्पादन लागत, ऋण के लिए उच्च ब्याज दर, फसलों की अस्थिर बाजार कीमतों, जीवाश्म ईंधन आधारित आदानों की बढ़ती लागत और निजी बीजों के कारण भारतीय किसान तेजी से कर्ज के दुष्चक्र में फंस गए हैं। पिछले दो दशकों में भारत में सवा लाख से अधिक किसानों ने आत्महत्या की है। विभिन्न अध्ययनों ने किसानों की आत्महत्याओं को कर्ज से जोड़ा है। भारत में सभी आकार के किसानों के लिए कर्ज एक समस्या है। ऐसी परिस्थितियों में, 'शून्य बजट' खेती ऋण पर निर्भरता को समाप्त करने और उत्पादन लागत में भारी कटौती करने, हताश किसानों के लिए ऋण चक्र को समाप्त करने का वादा करती है। 'बजट' शब्द क्रेडिट और व्यय को संदर्भित करता है, इस प्रकार 'शून्य बजट' वाक्यांश का अर्थ है बिना किसी क्रेडिट का उपयोग किए, और खरीदे गए इनपुट पर कोई पैसा खर्च किए बिना।

कर्नाटक राज्य में आंदोलन श्री सुभाष पालेकर, जिन्होंने ZBNF प्रथाओं को एक साथ रखा, और राज्य किसान संघ कर्नाटक राज्य रायता संघ (KRRS), ला वाया कैम्पेसिना (LVC) के सदस्य के बीच सहयोग से पैदा हुआ था।

ZBNF किसान मुख्य रूप से ग्रामीण मूल के हैं। शहरी लोगों की एक छोटी अल्पसंख्यक जो हाल ही में ग्रामीण इलाकों में चले गए हैं। अधिकांश किसान मध्यम किसान वर्ग से आते हैं - उनके पास जमीन है, और वे आर्थिक रूप से स्वतंत्र हैं। LVC द्वारा किए गए एक सर्वेक्षण के अनुसार, ZBNF के 100% किसानों के पास भूमि थी, और अधिकांश के पास सिंचाई के किसी न किसी रूप में पहुंच थी, और उनके पास कम से कम एक गाय थी।

शून्य बजट प्राकृतिक खेती की अनिवार्यता -

राष्ट्रीय नमूना सर्वेक्षण कार्यालय (NSSO) के आंकड़ों से संकेत

मिलता है कि सभी किसानों में से 50 प्रतिशत से अधिक उर्वरक और रासायनिक कीटनाशकों जैसे कृषि आदानों की बढ़ती लागत के कारण कर्ज में हैं। 2022 तक किसानों की आय को दोगुना करने के उद्देश्य को प्राप्त करने के लिए, कृषि व्यय को कम करने की आवश्यकता है और ZBNF जैसी प्राकृतिक कृषि पद्धतियों को प्रोत्साहित किया जाना चाहिए ताकि रासायनिक उर्वरकों, कीटनाशकों आदि जैसे बाहरी आदानों पर किसानों की निर्भरता को कम किया जा सके।

शून्य बजट कृषि मॉडल कृषि व्यय को काफी हद तक कम करता है और कृषि ऋण पर निर्भरता को समाप्त करता है। यह खरीदे गए आदानों पर निर्भरता को भी कम करता है क्योंकि यह स्वयं के बीजों और स्थानीय रूप से उपलब्ध प्राकृतिक उर्वरकों के उपयोग को प्रोत्साहित करता है और खेती प्रकृति के साथ तालमेल में की जाती है।

शून्य बजट प्राकृतिक खेती फसल मॉडल-

यह मॉडल पाली फसलों को उगाने पर आधारित है यानी कम अवधि और लंबी अवधि की फसलों (मुख्य फसल) को एक साथ उगाना ताकि मुख्य फसलों को उगाने की लागत कम अवधि की फसलों से उत्पन्न आय से वसूल की जा सके जिसके परिणामस्वरूप "शून्य" व्यय हो। मुख्य फसल के लिए। इसलिए इस कृषि मॉडल के लिए शब्द - "शून्य बजट प्राकृतिक खेती" - का उपयोग किया जाता है।

प्रायोगिक अध्ययन शून्य बजट प्राकृतिक खेती -

भाकृअनुप-भारतीय कृषि प्रणाली अनुसंधान संस्थान के माध्यम से भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद ने रबी सीजन 2017 से चार स्थानों अर्थात् मोदीपुरम (यूपी), पंतनगर (उत्तराखंड), लुधियाना (पंजाब) एवं कुरुक्षेत्र (हरियाणा) में बासमती/मोटा चावल-गेहूं प्रणाली में शून्य बजट प्राकृतिक कृषि पद्धतियों के मूल्यांकन पर एक अध्ययन शुरू किया है।

राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी (एनएएएस) ने भी अगस्त, 2019 में शून्य बजट प्राकृतिक खेती पर विचार-मंथन सत्र का आयोजन किया है।

शून्य बजट प्राकृतिक खेती के लाभ –

एक अध्ययन में - "आंध्र प्रदेश में ZBNF और गैर-ZBNF का जीवन चक्र आकलन" - निम्नलिखित लाभों की रिपोर्ट करता है:

1. ZBNF प्रक्रियाओं में सभी चयनित फसलों के लिए 50-60 प्रतिशत कम पानी और कम बिजली (गैर-ZBNF की तुलना में) की आवश्यकता होती है।
2. ZBNF वातन के कई माध्यम से मीथेन उत्सर्जन को काफी कम करता है। इसमें मल्चिंग का अभ्यास करके अवशेषों को जलाने से बचने की भी क्षमता है।
3. ZBNF में खेती की लागत कम है।



कृषि पारिस्थितिकी प्रणाली का विवरण-

पालेकर द्वारा ZBNF विधियों के मूल "टूलकिट" को एक साथ रखा गया था। वह एक पूर्व कृषि वैज्ञानिक हैं, जो अपने परिवार के खेत पर हरित क्रांति के दुष्परिणामों से निराश हैं, जिन्होंने 1990 के दशक की शुरुआत में किए गए पारंपरिक भारतीय कृषि पद्धतियों को पुनर्प्राप्त करने के लिए व्यापक शोध से आकर्षित किया।

पालेकर ने विभिन्न भारतीय भाषाओं में 60 से अधिक पुस्तकों की एक श्रृंखला प्रकाशित की है, जहां उन्होंने ZBNF प्रथाओं को बहुत विस्तार से समझाया है।

यहां हम संक्षेप में शून्य बजट प्राकृतिक खेती की कुछ मुख्य प्रथाओं को सूचीबद्ध करते हैं ।

शून्य बजट प्राकृतिक खेती के सिद्धांत -

1. कोई बाहरी इनपुट नहीं
2. 365 दिन (जीवित जड़) फसलों से ढकी मिट्टी
3. मिट्टी की न्यूनतम गड़बड़ी
4. आवश्यक उत्प्रेरक के रूप में बायोस्टिमुलेंट्स
5. स्वदेशी बीज का प्रयोग करें
6. मिश्रित फसल
7. खेत में पेड़ों का एकीकरण
8. जल और नमी संरक्षण
9. पशुओं को खेती से जोड़ें
10. मिट्टी पर जैविक अवशेष बढ़ाएँ
11. वानस्पतिक अर्क के माध्यम से कीट प्रबंधन
12. कोई सिंथेटिक उर्वरक, कीटनाशक, शाकनाशी नहीं

शून्य बजट प्राकृतिक खेती के स्तंभ-

1. जीवामृत : जीवामृत एक किण्वित माइक्रोबियल कल्चर है। यह पोषक तत्व प्रदान करता है, लेकिन सबसे महत्वपूर्ण, एक उत्प्रेरक एजेंट के रूप में कार्य करता है जो मिट्टी में सूक्ष्मजीवों की गतिविधि को बढ़ावा देता है, साथ ही साथ केंचुआ गतिविधि को बढ़ाता है । 48 घंटे की किण्वन प्रक्रिया के दौरान, गाय के गोबर और मूत्र में मौजूद एरोबिक और एनारोबिक बैक्टीरिया कई गुना बढ़ जाते हैं क्योंकि वे जैविक सामग्री (जैसे दाल का आटा) खाते हैं। रोगाणुओं और जीवों की देशी प्रजातियों के टीकाकरण के रूप में तैयारी में मुट्ठी भर अविच्छिन्न मिट्टी भी डाली जाती है। जीवामृत फंगल और बैक्टीरियल पौधों की बीमारियों को रोकने में भी मदद करता है। पालेकर का सुझाव है कि संक्रमण के पहले 3 वर्षों के लिए केवल जीवामृत की आवश्यकता होती है, जिसके बाद प्रणाली आत्मनिर्भर हो जाती है।

जीवामृत कैसे तैयार करें:

एक बैरल में 200 लीटर पानी डालें; 10 किलो ताजा स्थानीय गोबर और 5 से 10 लीटर पुराना गोमूत्र मिलाएं; 2 किलो गुड़ (एक स्थानीय प्रकार की ब्राउन शुगर), 2 किलो दाल का आटा और मुट्ठी भर मिट्टी खेत की मेड़ से डालें। घोल को अच्छी तरह से हिलाएं और छाया में 48 घंटे के लिए खमीर उठने दें। अब जीवामृत आवेदन के लिए तैयार है। एक एकड़ भूमि के लिए 200 लीटर जीवामृत पर्याप्त है।

जीवामृत प्रयोग:

जीवामृत को महीने में दो बार सिंचाई के पानी में या 10% पर्ण स्प्रे के रूप में फसलों पर उपचार कर सकते हैं ।



2. बीजामृत : बीजमृत एक उपचार है जिसका उपयोग बीज, पौध या किसी रोपण सामग्री के लिए किया जाता है। बीजामृत युवा जड़ों को कवक से बचाने के साथ-साथ मिट्टी जनित और बीज जनित रोगों से बचाने में प्रभावी है, जो आमतौर पर मानसून की अवधि के बाद पौधों को प्रभावित करते हैं। यह जीवामृत जैसे समान अवयवों से बना है | स्थानीय गाय का गोबर- एक शक्तिशाली प्राकृतिक कवकनाशी, और गोमूत्र- एक मजबूत एंटी-बैक्टीरियल तरल, चूना, मिट्टी।





बीजामृत कैसे तैयार करें :

चरण 1 : 5 किलो गोबर को एक कपड़े में लें और इसे टेप से बांध दें। कपड़े को 20 लीटर पानी में 12 घंटे के लिए लटका दें।

चरण 2 : साथ ही एक लीटर पानी लें और उसमें 50 ग्राम चूना मिलाकर रात भर के लिए रख दें।

चरण 3 : अगली सुबह, पोटली को लगातार तीन बार पानी में निचोड़ें, ताकि गोबर का सारा सार पानी में मिल जाए।

चरण 4 : पानी के घोल में मुट्ठी भर मिट्टी, लगभग 1 किलो डालें और अच्छी तरह मिलाएँ।

चरण 5 : इस घोल में 5 लीटर देसी गोमूत्र और चूने का पानी डालकर अच्छी तरह मिला लें।

3. पलवार/मल्चिंग: यह फसल के कचरे/जैविक कचरे या कवर फसलों के साथ शीर्ष मिट्टी को करने ढकने की प्रक्रिया है।

पालेकर के अनुसार मल्चिंग तीन प्रकार की होती है:

अ. मृदा मल्च: यह खेती के दौरान ऊपरी मिट्टी की रक्षा करता है और इसे जुताई से नष्ट नहीं करता है। यह मिट्टी में वातन और जल प्रतिधारण को बढ़ावा देता है। पालेकर गहरी जुताई से बचने का सुझाव देते हैं।

ब. स्ट्रॉ मल्च: स्ट्रॉ मैटेरियल आमतौर पर पिछली फसलों के सूखे बायोमास कचरे को संदर्भित करता है, लेकिन जैसा कि पालेकर सुझाव देते हैं, यह किसी भी जीवित प्राणी (पौधों, जानवरों, आदि) की मृत सामग्री से बना हो सकता है। मिट्टी की उर्वरता के लिए पालेकर का दृष्टिकोण बहुत सरल है - शुष्क कार्बनिक पदार्थ प्रदान करें जो मिट्टी बायोटा की गतिविधि के माध्यम से विघटित और ह्यूमस का निर्माण करेगा जो कि माइक्रोबियल संस्कृतियों द्वारा सक्रिय होता है।

स. लाइव मल्च : (सहजीवी अंतरफसलें और मिश्रित फसलें): पालेकर के अनुसार, एकबीजपत्री (एकबीजपत्री; पौध में एक बीज पत्ती होती है) और द्विबीजपत्री (डाइकोट; द्विबीजपत्री पौध में दो बीज पत्ते होते हैं) के बहु फसल प्रतिरूप विकसित करना आवश्यक है। खेत, मिट्टी और फसलों को सभी आवश्यक तत्वों की आपूर्ति करने के लिए। उदाहरण के लिए, फलियां द्विबीजपत्री समूह की हैं और नाइट्रोजन स्थिरीकरण करने वाले पौधे हैं। चावल और गेहूं जैसे मोनोकोट पोटाश, फॉस्फेट और सल्फर जैसे अन्य तत्वों की आपूर्ति करते हैं।

लाभ: मल्चिंग सामग्री ह्यूमस को विघटित और उत्पन्न करती है जो शीर्ष मिट्टी को संरक्षित करती है, मिट्टी की जल धारण क्षमता को बढ़ाती है, वाष्पीकरण हानि को कम करती है, मिट्टी के पोषक तत्वों को समृद्ध करने और खरपतवार वृद्धि को नियंत्रित करने के अलावा मिट्टी के जीवों को प्रोत्साहित करती है।

4. वाफसा /नमी: इस विचार को चुनौती देते हैं कि पौधों की जड़ों को बहुत अधिक पानी की आवश्यकता होती है, इस प्रकार हरित क्रांति खेती में सिंचाई पर अधिक निर्भरता का मुकाबला करता है। उनके अनुसार जड़ों को जलवाष्प की आवश्यकता होती है। वापासा वह स्थिति है जहां मिट्टी में हवा के अणु और पानी के अणु दोनों मौजूद होते हैं, और वह सिंचाई को कम करने के लिए प्रोत्साहित करता है, केवल दोपहर में सिंचाई करता है, वैकल्पिक खांचे में ZBNF किसान ZBNF में सिंचाई की

आवश्यकता में उल्लेखनीय गिरावट की रिपोर्ट करते हैं।

लाभ: जीवामृत और मल्चिंग के उपयोग से मिट्टी का वातन बढ़ता है, इस प्रकार ह्यूमस की मात्रा, पानी की उपलब्धता, जल धारण क्षमता और मिट्टी की संरचना में सुधार होता है जो विशेष रूप से सूखे की अवधि के दौरान फसल की वृद्धि के लिए सबसे उपयुक्त है।

शून्य बजट प्राकृतिक खेती के अन्य महत्वपूर्ण सिद्धांत और ध्यान देने योग्य बातें-

1. **इंटरक्रॉपिंग** - यह मुख्य रूप से ZBNF को अपना "शून्य बजट" नाम मिलता है। इसका मतलब यह नहीं है कि किसान की कोई लागत नहीं होगी, बल्कि यह किसी भी लागत की भरपाई अंतरफसलों से होने वाली आय से की जाएगी, जिससे खेती शून्य बजट गतिविधि के करीब हो जाएगी।
2. **कंटूर और मेड़** - बारिश के पानी को संरक्षित करने के लिए, विभिन्न फसलों के लिए अधिकतम प्रभावकारिता को बढ़ावा देने वाले कंटूर और मेड़ बनाए जाते हैं।
3. **केंचुओं की स्थानीय प्रजातियाँ**- पालेकर ने वर्मीकम्पोस्ट के प्रयोग का विरोध किया। उनका दावा है कि कार्बनिक पदार्थों में वृद्धि के माध्यम से स्थानीय गहरी मिट्टी के केंचुओं के पुनरुद्धार की सबसे अधिक अनुशंसा की जाती है।
4. **गाय का गोबर**- बोस इंडिकस (कूबड़ वाली गाय) का गोबर सबसे अधिक फायदेमंद होता है और इसमें होल्स्टीन जैसी यूरोपीय गाय की नस्लों की तुलना में सूक्ष्म जीवों की उच्चतम सांद्रता होती है। संपूर्ण ZBNF पद्धति भारतीय गाय पर केंद्रित है, जो ऐतिहासिक रूप से भारतीय ग्रामीण जीवन का हिस्सा रही है।

शून्य बजट प्राकृतिक खेती को बढ़ावा और समर्थन देने हेतु योजनायें:

केंद्र सरकार विभिन्न योजनाओं के तहत जैविक खेती और शून्य बजट प्राकृतिक खेती को बढ़ावा और समर्थन दे रही है।

डेयर/आईसीएआर अपनी योजना 'जैविक खेती पर नेटवर्क परियोजना (एनपीओएफ)' के माध्यम से फसलों और फसल प्रणालियों के लिए स्थान-विशिष्ट जैविक खेती पैकेज विकसित करने के लिए 16 राज्यों को कवर करने वाले 20 केंद्रों में अनुसंधान कर रहा है। देश में लागू विभागों की योजनाओं को तकनीकी बैकस्टॉपिंग प्रदान करने के लिए 51 फसलों/फसल प्रणालियों के लिए जैविक खेती पैकेज विकसित किया गया है।

PKVY, राष्ट्रीय सतत कृषि मिशन (NMSA) के तहत मृदा स्वास्थ्य प्रबंधन (SHM) योजना का एक उप-घटक, भागीदारी गारंटी प्रणाली (PGS) प्रमाणन के साथ क्लस्टर-आधारित जैविक खेती को बढ़ावा देता है। योजना के तहत क्लस्टर निर्माण, प्रशिक्षण, प्रमाणन और विपणन का समर्थन किया जाता है। 50,000 रुपये प्रति हेक्टेयर की सहायता तीन साल के लिए प्रदान किया जाता है, जिसमें से 62 प्रतिशत यानी 31,000 रु एक किसान को जैविक आदानों के उपयोग के लिए प्रोत्साहन के रूप में दिया जाता है।

उत्तर पूर्वी क्षेत्र के लिए मिशन ऑर्गेनिक वैल्यू चेन डेवलपमेंट (एमओवीसीडी-एनईआर), निर्यात पर ध्यान देने के साथ किसान उत्पादक संगठनों (एफपीओ) के माध्यम से उत्तर पूर्व क्षेत्र की विशिष्ट फसलों की तृतीय पक्ष प्रमाणित जैविक खेती को बढ़ावा देता है एवं किसानों को आर्थिक सहायता भी दी जाती है। जैविक खाद और जैव उर्वरक आदि सहित जैविक आदानों के लिए तीन साल के लिए 25,000 रु / हेक्टेयर प्रदान किये जाते है। एफपीओ के गठन, क्षमता निर्माण, फसल के बाद के बुनियादी ढांचे के लिए 2 करोड़ रुपये तक का समर्थन भी योजना के तहत प्रदान किए जाते हैं।

राज्य सरकारों/सरकारी एजेंसियों को मृदा स्वास्थ्य प्रबंधन योजना के तहत पूंजी निवेश सब्सिडी योजना (सीआईएसएस) के माध्यम से मशीनीकृत फल/सब्जी मंडी स्थल, अपशिष्ट/कृषि-अपशिष्ट खाद उत्पादन इकाई की स्थापना के लिए 100 प्रतिशत सहायता 190.00 लाख/यूनिट रुपये की सीमा तक (3000 टन/वार्षिक तैयार खाद की क्षमता) प्रदान की जाती है। इसी प्रकार, व्यक्तियों/निजी एजेंसियों के लिए, लागत के 33 प्रतिशत तक सहायता, इस उद्देश्य के लिए पूंजी निवेश के रूप में 63 लाख रुपये / यूनिट तक सीमित, प्रदान की जाती है।

आत्मानिर्भर भारत के कृषि अवसंरचना कोष (एआईएफ) के तहत, राज्य एजेंसियों, प्राथमिक कृषि ऋण

समितियों, किसान उत्पादक संगठनों, उद्यमियों आदि को जैविक इनपुट उत्पादन इकाइयों की स्थापना, सामुदायिक कृषि संपत्ति और फसल के बाद के बुनियादी ढांचे की स्थापना के लिए वित्तपोषण सुविधा प्रदान की जाती है। जैविक उत्पादों का मूल्यवर्धन।

किसानों को कई अन्य योजनाओं के माध्यम से वित्तीय सहायता प्रदान करके जैविक इनपुट का उपयोग करने के लिए प्रोत्साहित किया जाता है। उदाहरण के लिए, तिलहन और तेल पाम (एनएमओओपी) और राष्ट्रीय खाद्य सुरक्षा मिशन (एनएफएसएम) पर राष्ट्रीय मिशन के तहत, वित्तीय सहायता @ 50 प्रतिशत सब्सिडी 300रु /- प्रति हेक्टेयर के रूप में जैविक आदानों के उपयोग के लिए प्रदान किया जाता है।

औषधीय पौधों के उपयोग और लाभ

रविनन्द कुमार एवं मुनीष कुमार
भा.कृ.अनु.प. - राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केंद्र, मुजफ्फरपुर 842002, बिहार

प्राचीन काल से ही मनुष्य विभिन्न रोगों के उपचार के लिए विभिन्न प्रकार के पौधों का उपयोग करता रहा है। औषधीय पौधे ज्यादातर जंगली होते हैं। कभी-कभी वे उगाए भी जाते हैं। उपचार के लिए पौधे की जड़ें, तना, पत्तियां, फूल, फल, बीज और यहां तक कि छाल का उपयोग किया जाता है।

पौधों के ये औषधीय गुण उनमें मौजूद कुछ रासायनिक पदार्थों के कारण होते हैं, जिनका मानव शरीर की क्रियाओं पर विशिष्ट प्रभाव पड़ता है। मुख्य औषधीय पौधे नीम, तुलसी, बेल, आंवला, एलोवेरा, मेथी, अदरक, लहसुन, पाथरचटा, लेवेंडर, अश्वगंधा, सदाबहार, दालचीनी और पुदीना हैं।

इनमें से कुछ के बारे में आपको यहां जानकारी दी गई है:

1. नीम (Neem)

नीम का वानस्पतिक नाम *Azadirachta indica* है।नीम औषधीय दृष्टि से बहुत महत्वपूर्ण है। यह आमतौर पर भारत और पाकिस्तान में पाया जाता है। पौधे के लगभग सभी भागों जैसे पत्ते, तना, फूल, फल आदि का उपयोग किया जाता है।



पौधे की पत्तियाँ पाचक, वायुनाशक और कफ निस्संक्रामक और रोगाणुनाशक होती हैं। इसके पत्तों के रस का उपयोग कई चर्म रोगों और पीलिया के उपचार में किया जाता है। इसका उपयोग कीटनाशक के रूप में भी किया जाता है। नीम का इस्तेमाल कैंसर की बीमारी को रोकने और ठीक करने भी किया जाता है। प्राचीन काल से ही भारत में नीम के तने के टुकड़ों को दातौन के रूप में इस्तेमाल किया जाता रहा है। इससे दांत और मसूड़े स्वस्थ रहते है। नीम के हरे पत्ते अरे पत्ती चबाने से खून साफ होता है। नीम की पत्तियां चबाने से देह के विकार से छुटकारा मिलता है और शरीर की रोग-प्रतिरोधक क्षमता को बढ़ाने में मदद मिलती है। वास्तव में नीम हर रोगों के लिए इलाज और रोकथाम के लिए बेहतरीन औषधीय पौधा है।

2. तुलसी (Holy Basil)

तुलसी का वानस्पतिक नाम ऑसीममसैक्टम है। तुलसी के पौधे का धार्मिक और औषधीय महत्व है। इसके पौधे पूरे भारत में पाए जाते हैं। तुलसी के पत्तों का उपयोग सर्दी-जुकाम, खॉसी, लीवर की बीमारी, मलेरिया, दंत रोग और श्वास सम्बंधी बीमारी की रोकथाम और इलाज के लिए किया जाता है। कई मामलों में तुलसी का उपयोग लीवर टॉनिक के रूप में भी किया जाता है। भारतीय संस्कृति में तुलसी को घर के आंगन में स्थापित कर पूजा की जाती है। इसका वैज्ञानिक महत्व है कि आपके पास प्रत्येक दिन तुलसी की पत्तियां पूजा की प्रसाद के रूप में खाने के लिए ग्रहण करेंगे और गंभीर बीमारी से दूर रहेंगे।



3. बेल (*Aegle marmelos*)

बेल का वनस्पतिक नाम *Aegle marmelos* है और पूरे विश्व में पाया जाता है। विभिन्न बीमारियों के इलाज के लिए पारंपरिक चिकित्सा में पत्तियों, छाल, जड़ों, फलों और बीजों का उपयोग किया जाता है। फल का उपयोग टॉनिक और रक्त-विरोधी प्रवाह के रूप में किया जाता है। यह लीवर की चोट, वजन घटाने, दस्त, आंतों में गड़बड़ी और कब्ज के इलाज में उपयोगी है। एक ताज़ा पेय बनाने के लिए बेल के फलों का भी उपयोग किया जा सकता है।



4. आंवला (भारतीय करौदा)

आंवला का वानस्पतिक नाम *Emblica officinalis* है और यह Euphorbiaceae परिवार से संबंधित है। इसके फल विटामिन सी से भरपूर होते हैं।

आंवला से अनेक रोग जैसे दाह, खांसी, श्वास रोग, कब्ज, पांडु, रक्त पित्त, अरुचि, दमा, क्षय, छाती रोग, हृदय रोग, मूत्र विकार आदि को ठीक किया जा सकता है। शुक्राणु को मजबूत करता है, मर्दानगी में सुधार करता है, और वसा को हटाता है। कब्ज, रक्त विकार, त्वचा रोग, पाचन शक्ति की खराबी, आंखों की रोशनी में वृद्धि, बालों को मजबूत बनाना, सिरदर्द से राहत, चक्कर, रक्तस्राव, रक्ताल्पता, कम स्खलन, उम्र बढ़ने के संकेत आंवला विभिन्न प्रकार की बीमारियों के इलाज में प्रभावी है, जिसमें यकृत की अभिव्यक्तियाँ, थकान शामिल हैं। शरीर की अन्य जटिल बीमारी जैसे हृदय की समस्याएं, फेफड़े की समस्याएं, सांस की समस्या, क्षय, दस्त, आंतों के कीड़े, जठरांत्र संबंधी समस्याएं, मूत्र संबंधी समस्याएं आदि ठीक करने में आंवला का उपयोग किया जाता है।



आंवला याददाश्त बढ़ाता है, और प्रतिरक्षा प्रणाली इम्यूनसिस्टम को मजबूत करता है। इसे कच्चा या त्रिफला पाउडर के रूप में हर्रा और बहेड़ा, भारतीय आंवला, मुरब्बा आदि औषधीय गुणों से युक्त आंवला फल से बनाए जाते हैं।

5. घृत कुमारी

घृत कुमारी (Aloe vera) एक छोटा सा पौधा है जो दुनिया भर के घरों में उगाया जाता है। इसमें कई तरह के पोषक तत्व पाए जाते हैं, जो हमारी सेहत और त्वचा के लिए काफी फायदेमंद होते हैं। यह त्वचा के दाग-धब्बों या पिंपल्स जैसी समस्याओं से निजात दिलाने में काफी मदद करता है। एलोवेरा का उपयोग सोरायसिस, सेबोरिया, डैंड्रफ, मामूली जलन, त्वचा पर खरोंच, विकिरण से घायल त्वचा, दाद के घाव आदि के इलाज के लिए भी किया जाता है। इसे चेहरे पर लगाने से चेहरे को ताजगी और एक नई चमक मिलती है।



6. मेथी (Fenugreek)

मेथी, जिसे मेथी के नाम से भी जाना जाता है, एक है भारत में, मेथी सुगंधित मसाले और औषधीय पौधे का एक रूप है।

ऐसा माना जाता है कि इसकी उत्पत्ति दक्षिणी यूरोप और पश्चिमी एशिया में हुई थी। भारत में मेथी के पत्तों का सेवन सब्जी के रूप में किया जाता है। मेथी के बीज का उपयोग पाचन संबंधी समस्याओं जैसे भूख न लगना, पेट खराब होना, कब्ज और पेट में सूजन (गैस्ट्राइटिस) के इलाज के लिए किया जाता है। मधुमेह, दर्दनाक माहवारी, पॉलीसिस्टिकओवरीसिंड्रोम और मोटापे का इलाज मेथी से किया जाता है। यह शरीर के रोगों के लिए उपयोगी है। मधुमेह से निपटने के लिए इसके रस का सेवन दिन में दो बार सुबह और शाम करना चाहिए।



मेथी का पानी ब्लड शुगरलेवल को मैनेज करने में मदद करता है। मेथी के बीज में अमीनोएसिड यौगिक होते हैं जो अग्न्याशय में इंसुलिन के स्राव को बढ़ाते हैं, शरीर में रक्त शर्करा के स्तर को कम करते हैं। मेथी का पानी रक्तप्रवाह में खराब कोलेस्ट्रॉल को कम करने और हृदय रोग की रोकथाम में सहायक होता है। मेथी में फाइबर की मात्रा अधिक होती है, जिससे आप संतुष्ट महसूस करते हैं। इससे वजन प्रबंधन में मदद मिलती है। जब आप संतुष्ट होते हैं, तो आप जरूरत से ज्यादा नहीं खाते हैं और दोबारा खाने से परहेज करते हैं। यह ब्लोटिंग से भी बचाता है। मेथी का पानी बालों के विकास को बढ़ावा देता है, बालों की लंबाई बढ़ाता है और रूसी और खुरदरापन सहित बालों की समस्याओं से छुटकारा दिलाता है। मेथी का पानी शरीर से हानिकारक विषाक्त पदार्थों को बाहर निकालने में मदद करता है। यह पाचन संबंधी समस्याओं के उपचार में सहायता करता है।

यह कब्ज, अपच और अन्य पाचन संबंधी समस्याओं से बचने में मदद करता है।

7. अदरक

अदरक एक फूल वाला पौधा है जिसके बल्ब का उपयोग मसाले के रूप में और दुनिया भर में पारंपरिक चिकित्सा में किया जाता है। अदरक का इस्तेमाल ज्यादातर किचन में किया जाता है। सर्दी के मौसम में खांसी और जुकाम होना आम बात है और अदरक को इनके इलाज में काफी मददगार माना जाता है। यह अरुचि और दिल की समस्याओं में भी मदद कर सकता है। इसके अलावा, अदरक को कई अन्य बीमारियों के लिए उपयोगी माना जाता है। अदरक में उच्च मात्रा में एंटीऑक्सीडेंट होते हैं, जो आपके शरीर के डीएनए को तनाव और क्षति से बचाते हैं। वे उच्च रक्तचाप, हृदय रोग और फेफड़ों की बीमारियों जैसी पुरानी बीमारियों की रोकथाम में सहायता कर सकते हैं।

अदरक में ऐसे यौगिक होते हैं जो मतली और सूजन रोधी होते हैं। शोधकर्ताओं के अनुसार, रसायन ज्यादातर पेट और आंतों में काम करते हैं, लेकिन वे मस्तिष्क और तंत्रिका तंत्र में मतली को भी नियंत्रित कर सकते हैं।

जानकारी के अनुसार अदरक एक सुपर मेडिसिन है। अदरक बैक्टीरिया को भी नष्ट करता है, अल्जाइमर से बचाता है और अन्य बीमारियों के अलावा पुराने ऑस्टियोआर्थराइटिस का इलाज करता है। अदरक को आपके बालों के लिए स्वस्थ भी कहा जाता है, जो इसे झड़ने से रोकता है और रूसी होने से बचाता है।

अदरक त्वचा के लिए भी फायदेमंद होता है। इसलिए, यदि आप रोजाना मुंहासों से पीड़ित हैं, तो आप मुंहासों को अलविदा कहने में मदद करने के लिए रोजाना अदरक खा सकते हैं।



8. लहसुन

लहसुन एलियम परिवार का सदस्य है और प्याज जीनस से संबंधित है। प्याज, शैलट्स, लीक, चिव, वेल्श प्याज और चीनी प्याज सभी रिश्तेदार हैं। यह मध्य एशिया और पूर्वोत्तर ईरान का मूल निवासी है, और यह लंबे समय से दुनिया भर में एक आम मसाला रहा है, जिसमें मानव उपभोग और औषधीय उपयोगों का एक हजार साल का इतिहास है।लहसुन में रासायनिक रूप से उच्च मात्रा में सल्फर होता है। जब इसे पीसा जाता है, तो यह एलिसिन नामक एक यौगिक पैदा करता है, जिसमें एंटीबायोटिक गुण होते हैं। इसके अलावा, इसमें प्रोटीन, एंजाइम, विटामिनबी, सैपोनिन, फ्लेवोनोइड्स और अन्य यौगिक होते हैं।

हृदय प्रणाली (हृदय) और संचार प्रणाली (रक्त) से जुड़े विकारों के इलाज के लिए लहसुन का सबसे अधिक उपयोग किया जाता है। रक्त में उच्च रक्तचाप, उच्च कोलेस्ट्रॉल या अन्य खराब कोलेस्ट्रॉल। लहसुन का उपयोग ट्यूमर और सर्दी को ठीक करने के लिए भी किया जा सकता है।



9. पाथरचट्टा

पाथरचट्टा (*Bryophyllum Pinnatum*) भारत में लगभग 60 प्रतिशत घरों में पाया जाने वाला पौधा है। इस पौधे में कई तरह के औषधीय गुण पाए जाते हैं। पाथरचट्टा की पत्तियों का उपयोग बाहरी और आंतरिक दोनों तरह से औषधीय उपयोग के लिए किया जाता है। पाथरचटा के पत्तों में मूत्रवर्धक, घाव भरने वाले गुण, एंटीहेपेटोटॉक्सिसिटी (यकृत को नुकसान से बचाने के लिए), रोगाणुरोधी, उच्चरक्तचापरोधी और सूजन-रोधी गतिविधियां होती हैं और मूत्राशय और गुर्दे की पथरी, आंतों



की समस्याओं, अल्सर, गठिया, सूजन, नेत्रश्लेष्मलाशोथ, मासिक धर्म संबंधी विकार, माइग्रेन में फायदेमंद होती हैं।

10. अश्वगंधा

इस पौधे की जड़ में घोड़े के मूत्र जैसी गंध आती है, इसलिए इसका नाम अवशगंधा पड़ा। इस अवशिष्ट पौधे की खेती एक प्रकार की मुद्रा फसल के रूप में की जाती है। यह शरीर के भीतर शक्ति बढ़ाने का आदी है। इस पौधे का उपयोग आयुर्वेदिक दवाएं बनाने के लिए किया जाता है। गठिया और जोड़ों के दर्द जैसे रोगों को दूर करने के लिए इसकी जड़ों का मंथन किया जाता है। खांसी और दमा जैसी बीमारियों को ठीक करने के लिए भी इस जड़ के चूर्ण का उपयोग किया जा सकता है। यह सिस्टेमानर्वोसम से जुड़ी कमजोरी को दूर करने वाला नहीं है।



11. लैवेंडर

लैवेंडर एक प्रकार का जड़ी-बूटी वाला पौधा हो सकता है, जो रेतीली और पथरीली भूमि में बहुत आसानी से पाया जाता है।मधुमक्खियां इस पौधे से बहुत प्यार करती हैं, क्योंकि वे इसके फूलों से शहद बनाती हैं। लैवेंडर का उपयोग अक्सरचिंता, तनाव और अनिद्रा के लिए किया जाता है। इसका उपयोग अवसाद, मनोभ्रंश, सर्जरी के बाद दर्द और कई अन्य बीमारियों के लिए भी किया जाता है।



खाद्य पदार्थों और पेय पदार्थों में, लैवेंडर का उपयोग स्वाद घटक के रूप में किया जाता है। निर्माण में, लैवेंडरफार्मास्युटिकल उत्पादों में और साबुन, सौंदर्य प्रसाधन, इत्र, पोटपौरी और सजावट में सुगंध सामग्री के रूप में कार्यरत है।

12. पुदीना

पुदीना मूल रूप से अंटार्कटिका को छोड़कर सभी महाद्वीपों पर उगता है। पुदीना और पुदीना संभवतः सबसे अधिक इस्तेमाल की जाने वाली पुदीने की किस्में हैं, लेकिन कई अन्य मौजूद हैं, जैसे जंगली पुदीना और पानी

पुदीना में मेंथॉल नामक तेल पाया जाता है जिसका इस्तेमाल अनेक प्रकार के दवाओं, सौंदर्य प्रसाधन, कन्फेक्शनरी, पेय, सिगरेट, पान मसाला और अन्य उत्पादों में सुगंध के रूप में उपयोग किया जाता है।

इसके अलावा, नीलगिरी (Eucalyptus) के साथ इसकी राल का उपयोग कई तरह की बीमारियों के इलाज के लिए किया जाता है। इसका उपयोग गैस से राहत, दर्द से राहत और गठिया से राहत के लिए भी किया जाता है।

सांसों की दुर्गंध का इलाज करने के लिए ताजी या सूखी पत्तियां खाने से। पुदीने के आवश्यक तेलों को सांस लेने से मस्तिष्क के कार्य और ठंड के लक्षणों में सुधार हो सकता है। इसका उपयोग पेट के विकारों और गैस्ट्रिक के इलाज के लिए भी किया जाता है।



13. सदाबहार

सदाबहार वनस्पति जड़ी बूटी, जिसे "हमेशा खिलने वाला फूल" भी कहा जाता है, एक प्रसिद्ध फूल हो सकता है जिसने हर्बल उपचार के रूप में आधुनिक चिकित्सा में अपना रास्ता खोज लिया है।

सदाबहार संयंत्र में स्वास्थ्य लाभों की एक लंबी सूची शामिल है और इसका उपयोग मधुमेह, गले में खराश, फेफड़ों की सूजन, त्वचा में संक्रमण, आंखों में जलन और यहां तक कि कैंसर की रोकथाम जैसी कई बीमारियों के इलाज के लिए किया जाता

है।

सदाबहार का पौधा कैंसर से लड़ने वाली दवाओं vincristine और vinblastine का एक मुख्य स्रोत है जो कैंसर का इलाज करता था। इसे पहले विंका के भीतर पुरानी नौकरानी के रूप में वर्गीकृत किया गया था।

कीमोथेरेपी दवाएं विन्ब्लास्टाइन और विन्क्रिस्टाइन, जो अल्कलॉइडकैथेरांथिन और विन्डोलिन में पाई जाती हैं और उनसे जैवसंश्लेषित होती हैं, कैंसर के प्रसार के इलाज के लिए उपयोग की जाती हैं। विनोरेलबाइन, एक अधिक आधुनिक अर्ध-सिंथेटिककीमोथेराप्यूटिक एजेंट है जिसका उपयोग गैर-लघु-कोशिका कार्सिनोमा के इलाज के लिए किया जाता है। अक्सरविन्डोलिन, कैथरैन्थिन या विंकाअल्कलोई पौधे से प्राप्त होता है।



14. दालचीनी (Cinnamon)

दालचीनी एक मसाला है जो मैग्नोलिडडाइकोटजीनस से पेड़ की प्रजातियों की आंतरिक छाल से प्राप्त होता है। दालचीनी लौरेसिई (Lauraceae) परिवार का सदस्य है। दालचीनी का उपयोग दुनिया भर में मुख्य रूप से एक सुगंधित मसाले के रूप में किया जाता है और विभिन्न प्रकार के व्यंजनों, मीठे और नमकीन व्यंजनों, नाश्ते के अनाज, स्नैक्स, चाय और पारंपरिक चिकित्सा में स्वाद बढ़ाने वाला होता है।



दालचीनी का उपयोग एंटी-वायरल, एंटी-बैक्टीरियल और एंटी-फंगल उपचार के रूप में किया जाता है। दालचीनी मे अधिक मात्रा मेएंटीऑक्सिडेंट होते हैं। इसके प्रीबायोटिक गुण आंत के स्वास्थ्य में सुधार कर सकते हैं। यह प्रति इकाई क्षेत्र बल को भी कम करता है, ग्लूकोज को कम करता है और टाइप 2 मधुमेह का खतरा कम करता है और पाचन संबंधी परेशानी से राहत देता है।

15. लौंग (Clove)

लौंग का वानस्पतिक नाम *Syzygium aromaticum* है। लौंग एक पेड़ की सुगंधित फूल की कलियाँ हैं। कई देशों में अलग-अलग फसल के मौसम के कारण लौंग साल भर उपलब्ध रहती है।



लौंग का उपयोग पारंपरिक चिकित्सा में अस्थिर तेल के कारण किया जाता है। लौंग मुख्य रूप से दंत आपातकालीन दर्द और अन्य विकारों के लिए एनोडीन (एनाल्जेसिक) के रूप में किया जाता है। लौंग का तेल का उपयोग एरोमाथेरेपी में भी किया जाता है।

निष्कर्ष

प्रकृति ने सभी प्रकार के पौधों को कुछ अलग गुण दिए हैं। सभी में औषधीय गुणों के साथ विभिन्न प्रकार के विटामिन और खनिज उपलब्ध हैं। अनुसंधान अभी भी जारी है।

यदि मनुष्य दैनिक भोजन में आवश्यक पोषण का सेवन करता है, तो शरीर पर कोई प्रतिकूल प्रभाव नहीं पड़ेगा और बीमारी के लिए किसी अस्पताल की आवश्यकता नहीं होगी। सभी प्रकार के बाहरी और आंतरिक हमलों से लड़ने के लिए शरीर में एक प्रतिरक्षा प्रणाली होती है। हमें उचित आहार लेने और स्वस्थ जीवन शैली अपनाकर अपनी प्रतिरक्षा प्रणाली का ख्याल रखना चाहिए।

भारतीय बागवानी के उपेक्षित ये फल

राज किशोर
वनस्पतिविद् एवं विज्ञान संचारक

भारतीय बागवानी में देश के विभिन्न भागों में पैदा होने वाले अनेकानेक प्रकार के फलों पर विगत में काफी शोध हुए हैं और वर्तमान में भी निरंतर शोध कार्य हो रहे हैं जिसके परिणामस्वरूप राष्ट्रीय स्तर पर फलों के उत्पादन में अप्रत्याशित वृद्धि हुई है। फलों के उत्पादन में हुई इस गुणात्मक वृद्धि से एक ओर जहां उनके निर्यात से देश को विदेशी मुद्रा की प्राप्ति होती है, वहीं दूसरी ओर ये सभी फल देष के शहरी एवं दूर-दराज के क्षेत्रों तक में रह रहे सभी देशवासियों के लिए आसानी से उपलब्ध हैं, भले ही वे थोड़े मंहगे ही क्यों न हों। परन्तु इसी के साथ-साथ देश की बागवानी में बहुत सारे ऐसे भी फल हैं जिन पर बागवानी विशेषज्ञों एवं वैज्ञानिकों द्वारा कोई ध्यान नहीं दिया गया है जिसके फलस्वरूप यह प्राकृतिक संपदा शोध के क्षेत्र में उपेक्षा की शिकार है।

प्रस्तुत लेख में ऐसे ही अनेक उपेक्षित फलों का उल्लेख किया गया है, जिन पर शोध करके, उनकी उत्पादकता, गुणवत्ता और उपयोगिता बढ़ाकर हम निरंतर बढ़ती जा रही जनसंख्या के लिए कुछ और बेहतर तथा सर्व-सुलभ खाद्य-पदार्थ उपलब्ध करा सकने के साथ-साथ देश में उपलब्ध प्राकृतिक संसाधनों का भरपूर दोहन करके देश के राजस्व में बढ़ोत्तरी करने के साथ-साथ स्थानीय स्तर पर रोजगार के अवसर सृजित करने मे सफल हो सकते हैं। इन उपेक्षित एवं अल्प उपभोग वाले फलों का वर्णन निम्नवत है-

1. लकूचा

लकूचा का वानस्पतिक नाम 'आर्टोकारपस लकूचा' (*Artocarpus lakoocha*) है और यह वनस्पति जगत के मोरेसी (Moraceae) कुल का सदस्य है। लकूचा को 'लकूची', 'मंकी फ्रूट' और' 'बड़हल' के नामों से भी जाना जाता है। लकूचा का वृक्ष लगभग 15 मीटर तक लम्बा होता है। पत्तियां खुरदरी और लेदरी होती हैं जो पर्णपाती प्रकृति की होती हैं। लकूचा हर प्रकार की भूमि और सस्य परिस्थितियों में सफलतापूर्वक उग जाता है। अभी तक इसकी केवल प्राकृतिक किस्म ही मौजूद है। लकूचा की कोई व्यावसायिक किस्म विकसित नही हो पाने के कारण इसके फलों में एकरूपता और बाहय आकार में आकर्षण का पूर्ण अभाव होता है जिसके कारण इस फल की कोई मार्केट-वैल्यू नही है। फल आकार में टेढ़े-मेढ़े होने से तथा फलों का बाहय आवरण अत्यंत पतला होने के कारण फल को खाने के पूर्व ठीक से धोया भी नहीं जा सकता है। पके फलों की अपनी सेल्फ-लाइफ नही होने के कारण लगभग 2-3 दिनों के बाद फलों पर फफूंदों और जीवाणुओं का संक्रमण हो जाता है जिसके कारण फल अखाद्य हो जाते हैं। यद्यपि लकूचा के पके फलों में फाइटोन्यूट्रियंट्स, कैरोटिनायड्स और यकृत टॉनिक के औषधीय गुण पाए जाते हैं लेकिन फलों की सेल्फ-लाइफ नहीं होने और व्यावसायिक किस्म की अनउपलब्धता के कारण इसके व्यावसायिक उत्पादन में कोई रूचि नही लेता है। वर्तमान किस्म के फलों में बीज अधिक संख्या में होते हैं जबकि गूदा की मात्रा कम होती है। पके फलों के उपभोग के अतिरिक्त ग्रामीण क्षेत्रों में सीमित स्तर पर इसके नर फूलों को चटनी और अचार के रूप में उपयोग किया जाता है।





आयुर्वेद में वर्णन: आयुर्वेद में लकूचा के गुण-दोषों का वर्णन निम्नवत किया गया है-

आमंलकुचमुष्णगुरूविष्टम्भकृत्तथा।
मधुरचतथाम्लचदोषत्रितयरक्तकृत्॥
शुक्राग्निनाशनचापिनेत्रयोरहितंस्मृतम्।
सुपक्वंतत्तुमधुरमम्लंचानिलपित्तहृत्॥
कफवहिन्करंरूच्यंवृष्यंविष्टम्भकचतत्।

अर्थात कच्चा बड़हर-गरम, भारी, विष्टम्भकारी, मधुर, खट्टा, त्रिदोषकारक, रूधिरविकारकारक, नेत्रों को अहितकारी तथा शुक्र और अग्निनाशक है। पक्का बड़हर-मधुर, खट्टा, वातपित्तनाशक, कफकारक, रूचिकारक, वीर्यवर्धक और विष्टम्भकारक है।

2. जामुन

जामुन का वानस्पतिक नाम 'शिजिजियम जम्बोलिना'(उपनाम 'शिजिजियम क्यूमिनी')(*Syzygium jambolina* syn. *S. cumini*) है और यह वनस्पति जगत के मिरटेसी (Myrtacae) कुल का सदस्य है। इसे 'ब्लैक प्लम', 'जावा प्लम', 'इंडियन ब्लैक चेरी' तथा 'राम जामुन' के नामों से भी जाना जाता है। जामुन भारत का व्यापारिक महत्व वाला एक पारंपरिक देशज फल है। भारत में यह अनियोजित रूप से सड़कों के किनारे, वनों में, खेतों के किनारे अपने आप उग आता है। वन विभाग भी कभी- कभी वृक्षारोपण कार्यक्रमों में सड़कों के किनारे जामुन के पौधों का रोपण करता है। जामुन के पेड़ औसत ऊँचाई के होते हैं और वर्ष भर हरे-भरे बने रहते हैं। जामुन के फलों का आयुर्वेद चिकित्सा पद्धति में बहुत महत्व है। जामुन को मधुमेह रोग के प्रभावी नियंत्रण के लिए बहुत महत्वपूर्ण माना जाता है। जामुन के पेड़ लगभग हर प्रकार की भूमि में उग सकते हैं। जामुन की केवल प्राकृतिक किस्में ही उपलब्ध हैं। जामुन के फल तीन किस्मों में मिलते हैं। उत्तरी भारत में मिलने वाली जामुन की पहली किस्म छोटे आकार की होती है। इसमें गूदा की मात्रा कम होती है और बीज बड़े होते हैं। यह किस्म जून तक पक जाती है। दूसरी किस्म के फल आकार-प्रकार में बड़े और अण्डाकार होते हैं। इस किस्म में गूदे की मात्रा अधिक होती है और बीज अपेक्षाकृत छोटे होते हैं। यह किस्म जून-जुलाई तक पक कर तैयार हो जाती है। जामुन की एक तीसरी किस्म के फल अगस्त में पक कर तैयार होती है। इस किस्म के फलों में बीज बहुत बड़े होते हैं और गूदा की मात्रा बहुत कम होती है। इस किस्म के फलों का स्वाद रूचिकर नही होता है। सामान्यतया जामुन के पौधे बीज द्वारा ही तैयार होते हैं और लगभग 10 वर्षो के बाद पौधे फल देने की स्थिति में आते हैं।



जामुन की कम व्यावसायिक किस्में बागवानी के लिए उपलब्ध है जिसके कारण इसकी व्यावसायिक बागवानी नही हो पाती है। जामुन के फल पकने के बाद अधिक समय तक रूकते नही है अर्थात फलों की सेल्फ लाइफ बहुत कम होती है जिसके कारण उनका व्यावसायिक विपणन भी कठिन कार्य होता है।

आयुर्वेद में वर्णन: आयुर्वेद में तीन-चार प्रकार के जामुन का उल्लेख मिलता है। पहली किस्म नदी के निकट होती हैं जिसके पत्ते कनेर के समान होते हैं। इसे 'नदी जामुन' कहते हैं। दूसरी किस्म बड़ी जामुन होती है जिसके पत्ते पीपल जैसे होते हैं। इसे 'जमुना-जामुन' या 'राजजामुन' कहते हैं। तीसरी साधारण जामुन या छोटी जामुन होती है। इसके पत्ते आम जैसे होते हैं और फल मध्यम आकार का होता है।

राजजम्बूतुमधुराचोष्णाचतुवरामता।
स्वर्यामलस्तभकरीश्वासशोषश्रमापहा॥
मुखजाडयातिसारघीन्कफकासविनाशिनी।
फलंचास्यास्तुरूचिदंमधुरंस्तम्भंकगुरू॥
दोषनाशकरंस्वादुऋिषिभिःपरिकीर्तितम्।
तन्मज्जामधुराग्राहीविशेषान्मधुमेहहा॥

अर्थात् राजजामुन मधुर, गरम, कषेली, स्वरशोधक, मलस्तम्भक तथा श्वास, शोष, श्रम, मुख की जड़ता, अतिसार, कफ, और खाँसी को हरने वाली है। इसके फल रूचिकारक, मधुर, स्तम्भक, भारी, दोषनाशक और स्वादिष्ट होते हैं। जामुन की मींग मधुर, मलरोधक और विशेषकर मधुमेह को हरने वाली होती है।

3. रसभरी

रसभरी का वानस्पतिक नाम 'फाइजेलिस पेरूविआना' (*Physalis peruviana*) है और यह वनस्पति जगत के सोलेनेसी (Solanaceae) कुल का सदस्य है। रसभरी को 'केप गूज बेरी' के नाम से भी जाना जाता है। इसके फल पकने पर चिकने, लगभग गोल, सुनहरे पीले या नारंगी रंग के हो जाते हैं। फल ऊपर से एक प्राकृतिक कागजी कवर से ढका रहता है। सामान्य तापक्रम पर पके फलों की सेल्फ-लाइफ 15-20 दिनों की होती है जो परिस्थितियों के आधार पर कुछ कम या ज्यादा भी हो सकती है। रसभरी के फल में अनेक पोषक तत्व पाए जाते हैं।

रसभरी के व्यावसायिक उत्पादन के लिए भी कम किस्में उपलब्ध हैं जिसमें फलों का आकार बड़ा हो, फलों में गूदा की मात्रा अधिक हो और बीज नगणय मात्रा में हो या फल बीज रहित हों। ग्रीष्म और वर्षा ऋतु की फसल होने के कारण रसभरी के पौधों में फफूंदजन्य जड़गलन रोग का आक्रमण बहुत होता है जिसके कारण पूरी फसल के सूख जाने का भय बना रहता है।



4. शरीफा

शरीफा का वानस्पतिक नाम 'एन्नोना स्क्वामोजा' (*Annona squamosa*) है और यह वनस्पति जगत के एन्नोनेसी (Annonaceae) कुल का सदस्य है। भारत में इसे 'सीताफल', 'शुगर एप्पल', एवं 'कस्टर्ड एप्पल' आदि नामों से भी जाना जाता है। शरीफा की व्यावसायिक बागवानी के लिए उन्नत किस्म उपलब्ध है। केवल प्राकृतिक किस्म के बीज ही अपने आप व्यर्थ पड़ी भूमि या खेतों या बागों में पशु-पक्षियों एवं मनुष्यों द्वारा फेंके गए बीजों से उग आते हैं। फलों में गूदा कम और बीज बहुत अधिक होते हैं। फलों के पक जाने के बाद उनकी सेल्फ-लाइफ बहुत कम होती है जिसके कारण न तो इनका भण्डारण अधिक दिनों तक संभव हो पाता है और न ही इनका विपणन संभव हो पाता है। शरीफा की खेती धीर-धीरे शुष्क क्षेत्रों मे प्रचलित हो रही है।



आयुर्वेद में वर्णन: आयुर्वेद में शरीफा के गुण-दोषों का वर्णन निम्नवत किया गया है-

सीताफलंतुमधुरंशीतंहृदद्यंबलप्रदम्।
वातलंकफकृत्स्वादुपुष्टिकृत्पित्तनाशनम्॥

अर्थात् सीताफल (शरीफा) मधुर, शीतल, हृदय को हितकारी, बलवर्धक, वातकारक, कफकारक, स्वादिष्ट, पुष्टिकारक और पित्तनाशक है।

5. पनियाला

पनियाला का वानस्पतिक नाम 'बिसचोफिया जवानिका' (*Bischofia javanica*) है और यह वनस्पति जगत के फाइल्लेन्थेसी (Phyllanthaceae) कुल का सदस्य है। असम में इसे 'यूरिआम' नाम से जाना जाता है। फल आकार-प्रकार में पूर्णतया गोल होते हैं जो पकने पर जामुन की भांति बैगनी रंग के हो जाते हैं। पके फल स्वाद में मधुर और मीठे होते हैं। कच्चे फलों का उपयोग सीमित स्तर पर अचार-चटनी आदि के लिए किया जाता है। पनियाला की कोई व्यावसायिक किस्म उपलब्ध नही है और न ही बागवानी फसल के रूप में इसे कोई उगाता है। पनियाला का संवर्धन बीज से होने के कारण पेड़ बहुत दिन बाद फल देते हैं। बीजों का प्रकीर्णन गिलहरी जैसे छोटे जीवों



और पक्षियों द्वारा किया जाता है।

6. कैथा

कैथा का वानस्पतिक नाम 'लिमोनिआ एसिडिस्सिमा' (*Limonia acidissima*) है। पूर्व में इसे 'फेरोनिआ एलीफैन्टम' (*Feronia elephantum*) और 'फेरोनिआ लिमोनिआ' (*Feronia limonia*) के नामों से भी जाना जाता था। कैथा के वृक्ष लगभग 30 फुट तक ऊँचे हो सकते हैं। फल आवरण बेल की भाँति अत्यंत ही कठोर होता है। पक जाने पर फल का गूदा भूरे रंग का हो जाता है जो एक विशेष गंध लिए हुए मीठा या खट-मिट्ठा होता है। कैथा के फलों का कोई व्यावसायिक उपयोग नही होने से व्यावसायिक स्तर पर इसकी बागवानी नही होती है जिसके कारण संरक्षण के अभाव में इसके वृक्ष धीरे-धीरे लुप्त होते जा रहे हैं। पौधों का प्रसारण केवल बीजों के द्वारा ही होने के कारण पेड़ों में फलत बहुत देर से होती है।



आयुर्वेद में वर्णन: आयुर्वेद में कैथा के गुण-दोषों का वर्णन निम्नवत किया गया है-

कपित्थमम्लमधुरंकषायंविशदंगुरू।
कासातिसारहद्रोगच्छर्दिदंकफरूजापहम॥
तदैवपक्वंदोषघन्गुरूग्राहिविषापहम।

अर्थात् कच्चा कैथा खट्टा, मधुर, कसैला, विशद, भारी तथा खांसी, अतिसार, हृदय रोग, वमन और कफ रोग को दूर करता है। पका कैथा त्रिदोषनाशक, भारी, ग्राही और विषनाशक है।

7. खिरनी

खिरनी या खिन्नी का वानस्पतिक नाम 'मानिलकारा हेक्जान्ड्रा' (*Manilkara hexandra*) है और यह वनस्पति जगत के सेपोटेसी (Sapotaceae) कुल का सदस्य है। खिन्नी की केवल प्राकृतिक किस्म ही उपलब्ध है। खिन्नी के वृक्ष बहुत ही बड़े होते हैं और फल आकार में नीम के फलों से भी कुछ छोटे होते हैं जिसके कारण पकने के बाद उन्हे तोड़ना बहुत श्रमसाध्य कार्य होता है। प्रसारण अधिकांशतः बीजों द्वारा होता है। फल अत्यंत छोटे होने के कारण उनमें गूदा की मात्रा बहुत कम होती है।भारतीय बागवानी में खिरनी एक समाप्तप्राय फल है।



आयुर्वेद में वर्णन: आयुर्वेद में खिरनी के गुण-दोषों का वर्णन निम्नवत किया गया है-

राजादनंहिमस्निगधंकषायमधुरंगुरू।
स्वाद्रम्लपाकंसंग्राहिवृष्यंविष्टम्भिबृंहणम॥
रोचनंमासलंहन्तिदोषत्रयमदण्भ्रमान्।
मूर्च्छामोहतृषादाहंरक्तपित्तक्षतक्षयान्॥

अर्थात खिरनी शीतल, स्निग्ध, कषेली, मधुर, भारी, स्वादु, अम्लपाकी, मलरोधक, वीर्यवर्धक, विष्टम्भजनक, पुष्टिकारक, रोचन, मांसवर्धक तथा त्रिदोष, मद , भ्रम, मूर्च्छा, मोह, तृषा, दाह रक्तपित्त और क्षतक्षय को दूर करने वाली है।

8. शहतूत

शहतूत का वानस्पतिक नाम 'मोरस इंडिका' (*Morus indica*) है और यह वनस्पति जगत के मोरेसी (Moraceae) कुल का सदस्य है। पूर्व में इसे 'मोरस अल्बा' (*Morus alba*) के नाम से जाना जाता था। अंग्रेजी में इसे 'मलबरी' या 'व्हाइट मलबरी' के नाम से जाता है। शहतूत में प्रायः तीन प्रकार के फल पाए जाते हैं। पहली किस्म जंगली शहतूत के रूप में जानी जाती है। इस किस्म के फल आकार में छोटे होते हैं और स्वाद में मधुर नही होते हैं। इस किस्म का प्रसारण कायिक प्रवर्धन के साथ-साथ बीजों के द्वारा भी पक्षियों के माध्यम से होता है। अन्य दो किस्मों के फल लम्बे, पकने पर सफेद या बैंगनी रंग के हो जाते हैं जबकि

एक अन्य किस्म के फल पक जाने के बाद भी हरे रंग के ही बने रहते हैं। पतले, बेलनाकार सामान्यः पेन जैसी मोटाई के ये फल पक जाने के बाद रस से भर जाते हैं जो फलों के ऊपर से ही दिखता है। दोनो किस्मों के फलों का गुण रसीला, ठंडा और स्वादिष्ट होता है। रस से भरे होने के कारण फलों पर मधुमक्खियों और कीटों के झुंड मंडराते रहते हैं। विश्व में शहतूत की सबसे ज्यादा पैदावार जापान में होती है। देशझ में यद्यपि शहतूत के वृक्ष कर्नाटक, पश्चिम बंगाल, उत्तर प्रदेश, जम्मू कश्मीर तथा असम में बहुलता से पाये जाते हैं लेकिन शहतूत की सबसे ज्यादा पैदावार कर्नाटक में होती है। फल के रूप में शहतूत के सीधे उपयोग के साथ-साथ इसके वृक्षों का औद्योगिक और औषधीय क्षेत्रों में भी बहुतायत से उपयोग होता है। रेशम उत्पादन उद्योग पूर्णतया शहतूत की खेती पर ही निर्भर है क्योंकि रेशम के कीड़ों के लार्वा शहतूत की पत्तियों को खाकर ही पलते-बढ़ते हैं। शहतूत के वृक्ष लगभग अनेक कीट-व्याधियों से मुक्त होते हैं। इसका प्रवर्धन भी कायिक विधि द्वारा सुगमता से किया जा सकता है। शहतूत एक सस्ता एवं सर्वसुलभ फल है जिसका दैनिक जीवन में उपभोग करके स्वास्थ्य संबंधित अनेक विकारों में लाभ प्राप्त किया जा सकता है। शहतूत आसानी से उगायी जा सकने वाली बागानी फसल है लेकिन इसकी खेती उपेक्षित होने के कारण बाजार में शहतूत की उपलब्धता बहुत कम होती है। शहतूत के फलों की सेल्फ-लाइफ बहुत कम होना भी इस फल के उत्पादन के सीमित होते जाने का एक महत्वपूर्ण कारण है।



आयुर्वेद में वर्णन : आयुर्वेद में शहतूत के गुण-दोषों का वर्णन निम्नवत किया गया है-

तूतंपक्वंगुरूस्वादुहिमंपित्तनिलापहम्।
तदेवामंगुरूसरमम्लोष्णंरक्तपित्तकृत्॥
कोमलानिचतानिस्युर्गुरूरेचकराणिच।
अम्लानिचोष्णवीर्य्याणिरक्तपित्तहराणिच॥

अर्थात् कच्चे शहतूत भारी, सारक, खट्टे, गरम, और रक्तपित्त कारक होते हैं। पके शहतूत भारी, स्वादिष्ट, शीतल, मधुर, मलरोधक तथा रक्तविकार, और पित्त का नाश करते हैं। कोमल शहतूत भारी, दस्तावर, खट्टी, गरम और रक्तपित्त का नाश करते हैं।

9. अम्बार

अम्बार का वानस्पतिक नाम 'स्पोनडियास' (*Spondias*) है और इसकी टाइप स्पीसीज 'स्पोनडियास पिन्नाटा' (*Spondias pinnata*) और 'स्पोनडियास इंडिका'



(*Spondias indica*) हैं। हिन्दी में इसे 'आम्रातक' और 'अंबाडा' तथा अंग्रेजी में 'मोम्बिन होग प्लम' तथा 'स्पेनिश प्लम' आदि के नामों से जाना जाता है। अम्बार के वृक्ष काफी बड़े होते हैं और इसका प्रवर्धन मुख्यतः कायिक प्रवर्धन विधि से एक वर्ष पुरानी डाल के द्वारा किया जा सकता है। अम्बार की केवल प्राकृतिक किस्म ही बागानी फसल के लिए उपलब्ध है। अम्बार के फल जब तक छोटे और कच्चे रहते हैं पूरे फल का उपयोग अचार बनाने में मुख्य रूप से होता है। फलों के पक जाने पर उनका रंग पीला पड़ जाता है और उनमें जाली पड़ जाती है। दूसरी शब्दों में फल कठोर फाइबर से भर जाते हैं और तब उनका उपभोग या कोइ अन्य व्यावसायिक उपयोग संभव नही हो पाता है। कच्चे एवं पके, दोनो प्रकार के फल स्वाद में खट्टे होते हैं। पकने के बाद यदि फल मीठे हो जाएं तो दैनिक जीवन में भोजन में फाइबर की माला बढ़ाने वाले फल के रूप में अम्बार को व्यावसायिक स्तर पर बागानी फसल के रूप में स्थापित किया जा सकता है। चूंकि अम्बार के पौधे लगभग रोग-व्याधियों से मुक्त होते हैं और इसकी बागानी के लिए विशेष देख-भाल की आवश्यकता नही पड़ती है

जिसके कारण किसानों के लिए लगभग शून्य लागत में अन्य फसलों के साथ-साथ यह अतिरिक्त आय का एक महत्वपूर्ण स्रोत हो सकता है।

आयुर्वेद में वर्णन: आयुर्वेद में अम्बार के गुण-दोषों का वर्णन निम्नवत किया गया है-

आम्रातमम्लंवातघ्नंगुरूष्णंरूचिकृत्सरम।
पक्वंतुतुरंस्वादुरसेपाकेहिमंस्मृतम्॥
तर्पणंश्लेष्मलंस्निग्धंवृष्यंविष्टम्भिबृंहणम।
गुरूबल्यंमरूत्पित्तक्षतदाहक्षयास्रजित्॥

अर्थात् कच्चा अम्बार खटटा, वातनाशक, भारी, गरम, रूचिकारक और सारक होता है। पक्का अम्बार कषेला, स्वादु, शीतल, तृप्तिकारक, कफकारक, स्निग्ध, वीर्यवर्धक, विष्टम्भजनक, पुष्टिकारक, भारी, बलकारी तथा वात, पित्त, क्षत, दाह, क्षय और रूधिर विकार को दूर करता है।

10. इमली

इमली का वानस्पतिक नाम 'टमरिन्डस इंडिका' (*Tamarindus indica*) है जिसे पूर्व में 'टमरिन्डस ऑक्सीडेन्टालिस' (*Tamarindus occidentalis*) तथा 'टमरिन्डस ऑफीसिनेलिस' (*Tamarindus officinalis*) के नामों से भी जाना जाता था। यह वनस्पति जगत के लेग्यूमिनोसी (Leguminosae) कुल का सदस्य है। यद्यपि इमली के पौधे धीमी गति से बढ़ते हैं लेकिन पूर्ण विकसित वृक्ष की ऊँचाई 80-100 फुट तक जा सकती है। इमली दो प्रकार की होती है-(1) हरी इमली (2) लाल इमली। हरी इमली के गूदे कच्चे होने पर हरे होते हैं जबकि लाल इमली में गूदा लाल होता है। दोनों प्रकार के इमली के फल, उसकी पत्तियाँ और यहां तक कि फूल भी स्वाद में खट्टे होते हैं। पक जाने पर फल खट-मिट्ठे हो जाते हैं। इमली की एक किस्म के फल पकने पर तुलनात्मक रूप से अधिक मीठे होते हैं। इमली अभी तक एक बागानी फसल के रूप स्थापित नही हो सकी है। इमली के पौधे मुख्यतः सड़कों के किनारे लगाए जाते हैं। यद्यपि इमली के वृक्ष काफी कठोर जैविक परिस्थितियों में भी जीवित रहते हैं लेकिन लेखक द्वारा किए गए एक सर्वे में यह तथ्य सामने आया है कि विगत लगभग दस वर्षो में शीतकालीन मौसम में दीर्घ अवधि की शीत लहरी के दौरान फैजाबाद ; अयोध्या नगर के एक मार्ग विशेष जिसे 'इमली कतार मार्ग' के नाम से जाना जाता था, के इमली के सभी वृक्ष एवं कई अन्य स्थानों के वृक्ष शीत लहरी के कारण सूख गए। इमली का प्रवर्धन बीजों द्वारा ही मुख्य रूप से किया जाता है परन्तु अन्य वानस्पतिक विधियों से भी प्रवर्धन का उल्लेख मिलता है। इमली के गूदे एवं इसके बीजों



का घरेलू उपयोग से लेकर अनेक व्यावसायिक उपयोग हैं। कोलकाता से यूरोपीय देशों को इमली के गूदे का निर्यात किया जाता है।

आयुर्वेद में वर्णन: आयुर्वेद में इमली के गुण-दोषों का वर्णन निम्नवत किया गया है-

अम्लिकाम्लागुरूर्वातहरीपित्तकफास्रकृत्।
पक्वातुदीपनीरूक्षासरोष्णाकफवातनुत्॥
चिंचाक्षारद्रवाग्निमांद्यशूलकरोमतः॥

अर्थात् कच्ची इमली भारी, वातनाशक, पित्तजनक, कफकारक, और रक्त को दूषित करती है। पक्की इमली दीपन, रूखी, कुछेक दस्तावर, गरम, कफ तथा वातनाश करती है। इमली का क्षार-मंदानि और शूल को निर्मूल करता है।

12. करौंदा:

करोंदे का वानस्पतिक नाम 'करिस्सा करन्दस' (*Carissa carandas*) है और यह वनस्पति जगत के एपोसाइनेसी (Apocynaceae) कुल का सदस्य है। करौंदा मुख्यतः ग्रीष्म ऋतु की फसल है परन्तु इसके फल तोड़ते रहने से इसकी लगातार तीन फसल प्राप्त हो जाती है। तीसरी फलत शीत ऋतु की शुरूआत में आती है जिसके कारण फलों का आकार छोटा हो जाता है। करौंदे के पेड़ में घने, बड़े और मजबूत कांटे होते हैं जिसके कारण पशु इसके पौधों को नुकसान नही पहुंचा पाते हैं। करौंदा के फल 'हरे' तथा 'गुलाबी-सफेद', दो रंग के होते हैं। पक जाने पर दोनों ही किस्मों के फल गाढ़ा-भूरा से भूरे-

काले रंग के हो जाते हैं। फलों में बीज पर्याप्त मात्रा में होते हैं। करौंदे का पौधा एवं फल रोग-व्याधि से लगभग मुक्त होते हैं। करौंदे के पौधों को किसी विशेष देख-भाल की आवश्यकता नही पड़ती है। कच्चे एवं पके ,दोनो प्रकार के फल स्वाद में पर्याप्त खट्टे होते हैं। कच्चे फल चटनी अचार एवं मुरब्बा आदि बनाने के काम में आते हैं परन्तु पके फलों का उपयोग केवल चटनी बनाने में ही हो पाता है। पौधे कांटेदार होने के कारण इनका रोपण खेतों एवं बागों के किनारे-किनारे बाड़ बनाने के लिए खूब होता है। बागानी फसल के रूप में करौंदे की खेती एक अपवाद है। पकने के बाद फल आकार में कुछ बड़े जरूर हो जाते हैं लेकिन स्वाद में वे खट्टे



ही रहते हैं जिसके कारण उनकी कोई व्यावसायिक उपयोगिता नही रहती है। हाल ही में किए गए एक शोध में करौंदे को शरीर में बनने वाले व्यर्थ उत्पाद के रूप में बनने वाले यूरिक अम्ल को नियंत्रित करने वाला पाया गया है।

आयुर्वेद में वर्णन: आयुर्वेद में करौंदे के गुण दोषों का वर्णन निम्नवत किया गया है-

करमर्द्दद्वयंत्वाममम्लंगुरूतृषाहरम्।
उष्णरूचिकरंप्रोक्तरक्तपित्तकफप्रदम्॥
तत्पक्कमधुरंरूच्यंलघुपित्तसमीरजित्।

अर्थात् दोनों प्रकार के कच्चे करौंदे खट्टे, भारी, तृषानाशक, गरम, रूचिकारक, तथा रक्तपित्त और कफकारक होते हैं। पके करौंदे मधुर, रूचिकारक, हल्के तथा पित्त और वात को जीते हैं।

12. फालसा

फालसा का वानस्पतिक नाम 'ग्रीविआ एशियाटिका' पर्याय 'ग्रीविआ सुबेनीकुएलिस' (*Grewia asiatica* syn. *Grewia subenicualis*) है और यह वनस्पति जगत के टीलिएसी (पूर्व में मालवेसी) (Teliaceae, formerly Malvaceae) कुल का सदस्य है। फालसा के पेड़ लगभग 12-15 फुट ऊँचे होते हैं और पेड़ से लम्बी-लम्बी डालियां चारो और फैलती हैं जो बहुत मजबूत नही होती हैं। इन्ही डालियों में पत्तियों के कोनों से गुच्छों में फूल निकलते हैं। अच्छी उपज प्राप्त करने के लिए पौधों की छंटाई आवश्यक होती है। फालसा ग्रीष्म ऋतु की बागानी फसल है। पूर्ण विकसित फल गोल, लगभग 5-12 मि0मी0 व्यास के होते हैं जो पक जाने पर गहरे बैंगनी रंग या लगभग काले रंग के हो जाते हैं। पके फल स्वाद में हल्का खट्टापन लिए हुए मीठे होते हैं और विटामिन 'ए' और 'सी' के अच्छे स्रोत होते हैं। फलों की तासीर ठंडी होती है। फलों में गूदा की मात्रा बहुत कम होती है जिसके कारण उनका भंडारण अधिक दिनों तक नही किया जा सकता है। इसी कारण फलों की तुड़ाई के बाद अधिकतम 24 घंटे के भीतर ही उनका उपभोग कर लिया जाना आवश्यक होता है अन्यथा वे सड़ जाते हैं। यद्यपि पके फलों से शरबत एंव स्क्वैश आदि बनाये जा सकते हैं लेकिन अधिकांशतः फलों का सीधे ही उपभोग किया जाता है।फालसा के फल एक



साथ नही पकते हैं जिसके कारण फलों की तुड़ाई काफी श्रमसाध्य और खर्चीली हो जाती है। पौधों का प्रवर्धन बीजों द्वारा होता है। बागानी फसल के रूप में फालसा की केवल प्राकृतिक किस्म ही उपलब्ध है।

आयुर्वेद में वर्णन: आयुर्वेद में फालसा के गुण-दोषों का वर्णन निम्नवत किया गया है-

परूषकंकषायम्ललघुष्णस्वादुपित्तलम्।
रूक्षंमारूतजित्पक्वंस्वाद्वम्लंशुक्रलहिमम्॥
रोचनंमधुरंपकिह्रद्यंविष्टम्भिबृहमणम्।
हन्तिमारूतपित्तास्रतृष्णादाहक्षतक्षयान्॥

अर्थात् कच्चा फालसा कषेला, खट्टा, हल्का गरम, स्वादिष्ट, पित्तकारक, रूखा एंव वात को दूर करने वाला है। पका फालसा-स्वादिष्ट, खट्टा, शुक्रजनक, शीतल, रोचन, पचने में मधुर, हृदय को हितकारी, विष्टम्भकारक, पुष्टिकारक तथा वात, रक्तपित्त, तृषा, दाह और क्षतक्षय को क्षय करने वाला है।

14. जंगलजलेबी

जंगलजलेबी का वानस्पतिक नाम 'पिथेसेल्लोबियम डल्सी' (*Pithecellobium dulce*) है और यह वनस्पति जगत के मिमोसेसी (Mimosaceae) कुल का सदस्य है। इसे 'गंगा इमली' और 'स्वीट इन्गा' (sweet inga) के नामों से भी जाना जाता है। भारतीय कृषि में जंगलजलेबी को मुख्यतः एक बाड़ वृक्ष के रूप में उगाया जाता है। इसके फल यद्यपि लगभग 10-12 से0मी0 लम्बाई तक के होते हैं लेकिन लच्छेदार होने के कारण वे लम्बाई में छोटे दिखते हैं। फल पॉड के रूप में होते हैं जो पक जाने पर खाए जाते हैं। फलों का गूदा स्वाद में मीठा होता है। जंगलजलेबी के पके फलों को प्रायः ग्रामीण क्षेत्रों में बच्चे खाते हैं या फिर फलों को पक्षी, गिलहरी और बन्दर आदि जीव खाते हैं। कहीं-कहीं पके फलों का विक्रय भी किया जाता है।

एक ताजा शोध के अनुसार जंगलजलेबी के फलों में कैंसररोधी गुण पाए जाते हैं। यह पूर्णतया एक उपेक्षित फल है और इसकी केवल प्राकृतिक किस्म ही पायी जाती है। इसका प्रवर्धन अधिकांशतः बीजों द्वारा होता है। कभी-कभी इसकी डालों से भी नये पेड़ तैयार हो जाते हैं। जंगलजलेबी एक रोग-व्याधि रहित वृक्ष है और यह शुष्क से शुष्क जैसी कठिन परिस्थितियों में भी सफलतापूर्वक उगती है और फूलती-फलती है। जंगलजलेबी के बीजों से सात विभिन्न प्रकार के सेपोनिन्स यथा, 'पिथेडुलोसिड्स-।' से 'पिथेडुलोसिड्स-ब्' तक निष्कर्षित किए गए हैं। इन सेपोनिन्स में मानव शुक्राणुनाशक गुण पाए हैं। इन सातों सेपोनिन्स में से 'सेपोजेनिन' अपनी 0.03 प्रतिशत सान्द्रता में मानव शुक्राणु के विरूद्ध विशेष रूप से प्रभावी पाया गया है।



15. गूलर

गूलर का वानस्पतिक नाम 'फाइकस रेसीमोसा' उपनाम 'फाइकस ग्लोमेराटा' (*Ficus racemosa* syn. *Ficus glomerata*) है और यह वनस्पति जगत के मोरेसी (Moraceae) कुल का सदस्य है। अंग्रेजी भाषा में इसे 'क्लस्टर फिग' तथा 'इंडियन फिग' के नामों से जाना जाता है। गूलर के पौधे पशु-पक्षियों द्वारा फैलाए गए बीजों से उग आते हैं। गूलर के वृक्ष सामान्यतः 50-60 फुट तक ऊँचे होते हैं जो पुराने होने के साथ बढ़ते जाते हैं। गूलर के फल, वृक्ष के तनों पर गुच्छों में बहुत अधिक मात्रा में लगते हैं। वनस्पति विज्ञान में इस प्रकार फल लगने की प्रक्रिया को 'काउलीफ्लोरी' (cauliflori) कहते हैं। पके फलों को गिलहरी एवं अनेक प्रकार के पक्षी आदि ही खाते हैं अन्यथा वे भूमि पर गिर कर व्यर्थ हो जाते हैं। कच्चे फलों को



काटने पर उसमें से हल्के सफेद रंग का चिपचिपा दूध निकलता है। गूलर के फल बहुत रेशेदार होते हैं। वृक्ष और फल किसी भी प्रकार के रोग-व्याधि से मुक्त होते हैं। गूलर के फलों के व्यावसायिक उपयोग की विधियां विकसित करके उससे स्थानीय स्तर पर लघु उद्योग एंव रोजगार के अवसर पैदा किए जा सकते है

आयुर्वेद में वर्णन: आयुर्वेद में गूलर के गुण-दोषों का वर्णन निम्नवत किया गया है-

उदुम्बरःशीतलःस्यादगर्भसन्धानकारकः।
व्रणरोपणकृद्रूक्षोममधुरस्तुवरोगुरूः॥
अस्थिसन्धानकृद्वर्ण्यःकफपित्तातिसारकान्।
योनिरोगंनाशयतिवल्कंचैवास्यशीतलम्॥
मध्यमंकोमलंस्वादुशीतलंतुवरंमतम्।
पित्ततृषामोदकरंरक्तस्तुतिवमीहरम्॥
तत्पक्वंचकषायंस्यान्मधुरंकृमिकारकम्।
जडंरूचिप्रदंचातिशीतलंकफकारकम्॥
रक्तरूक्पित्तदाहक्षुत्तृषश्रमप्रमेहहम्।
शोषमूर्च्छाहरंप्रोक्तंपूर्वैःस्वेस्वेनिघण्टके॥

अर्थात् गूलर शीतल, गर्भसन्धानकारक, व्रण को भरने वाला, रूखा, मधुर, कषेला, भारी, अस्थिसन्धानकारक, वर्ण को उज्जवल करने वाला तथा कफ, पित्त, अतिसार और योनि रोग का नाश करने वाला है। इसके मध्यम कच्चे कोमल फल स्वादु, शीतल, कषेले, पित्त, तृषा और मोहकारक तथा रक्तस्राव, वमन और प्रदररोगनाशक हैं। पके फल कषेले, मधुर, कृमिकारक, जड़, रूचिकारक, अत्यंत शीतल, कफकारक तथा रूधिर विकार, पित्त, दाह, क्षुधा, तृषा, श्रम, प्रमेह, शोष और मूर्च्छा को हरने वाले हैं।

शोध के क्षेत्र: लेख में वर्णित सभी फल अपने वर्तमान स्वरूप में यद्यपि समाज द्वारा चाहे सीधे उपभोग किए जा रहे हैं या फिर अचार-चटनी जैसे किसी अन्य रूप में उपयोग में लिए जा रहे हों, लेकिन दिनों-दिन बढ़ती हुई जनसंख्या की उदरपूर्ति एवं उसके स्वास्थय को ध्यान में रखते हुए प्रकृति प्रदत्त इन सभी फलों के बेहतर से बेहतर उपयोग की संभावनाएं विकसित किए जाने की नितांत आवश्यकता है। इससे कृषि को जीवनयापन का आधार बनाने वालों की आय बढ़ने के साथ-साथ रोजगार के नए अवसर भी पैदा हो सकेंगे। वर्णित फलों के सन्दर्भ में निम्नलिखित क्षेत्रों में शोध की नितांत आवश्यकता है-

1. फलों की व्यावसायिक एवं बौनी किस्मों का विकास।
2. फलों की कम बीज वाली या बीज रहित किस्मों के विकास के साथ-साथ फलों का आकार-प्रकार बड़ा होना, उनमें गूदा की मात्रा अधिक होना और उनकी सेल्फ-लाइफ बढ़ना।
3. फलों का संवर्धन बीज से होने के साथ-साथ उनके संवर्धन के लिए अन्य विधियां विकसित करना या उनका मानकीकरण करना।
4. कुछ फलों जैसे करौंदा, कमरख, इमली आदि की ऐसी किस्में विकसित करना जिनमें फल पक जाने के बाद वे स्वाद में मीठे हो जाएं जिससे उनको उपयोगिता और मार्केट-वैल्यू बढ़ सके।
5. फलों के सीधे उपभोग के साथ-साथ उनके अन्य व्यावसायिक उपयोगों पर शोध।
6. कुछ फलों जैसे जंगल-जलेबी, पेंहटुल तथा गूलर के फलों तथा अगस्ती के फूल में विद्यमान औषधीय गुणों पर विस्तृत शोध।

लीची का पहाड़ा

राजीव कुमार
नरौली, मुजफ्फरपुर 842002, बिहार

लीची एकम लीची

लीची दूनी मंजर आया

लीची तीया लंग आकार का दाना आया

लीची चौका फल हरा व खट्टा हुआ

लीची पंचा फल लाल व मीठा हुआ

लीची छक्का फल तोड़ लिया गया

लीची सत्ते फल की गुणवत्ता का आकलन किया गया

लीची अट्ठे फल के स्कवैश, रसगुल्ला व लीचमीश बनाया गया

लीची नम्मा फल के विभिन्न उत्पादों का स्वाद लिया गया

लीची दसे लीची का अगले साल के लिए इंतज़ार किया गया

लीची धाम मुजफ्फरपुर जिला

माटी महिमा

ऋषिकेश
भा.कृ.अनु.प. - राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केन्द्र, मुजफ्फरपुर 842002, बिहार

"निर्झर" माटी पोषिए, बिन माटी जग नाहिं।
जो माटी का मोल न समझे, उस सा मूरख नाहिँ॥
माटी सों जीव-जंतु, वनस्पति सब माटी सों ।
माटी बिना वृक्ष "निर्झर" किसके सहारे हैं ।।
माटी सों साग-भाजी, सारे फल-फूल बगिया ।
माटी के सहारे, भरे सभी के भंडारे हैं ।।
माटी के बर्तन सों ,शीतल जल होय सुलभ ।
माटी में हूँ बचपन देखो, लेता किलकारी है ।।
अनगिनती फसलों का, माटी ही आधार होय ।
माटी के बूते कृषको, सारी काश्तकारी है ।।
मुख्य पोषक तत्व सभी फसलों के माटी में ।
सूक्ष्म पोषक तत्व भी तो इसी में समाए हैं ।।
सूक्ष्म जीव लाखों होंय, चुटकी भर माटी में ।
कई जीव माटी में ही , घरोंदा बनाये हैं ।।
वृक्षों की कल्पना भी, माटी के बिना नाहिं ।
वृक्षों के बिना , वर्षा किससे करवाओगे ।।
वर्षा जल बिना नदी, कूप, ताल, सागर नहीं ।
पशु-पक्षी, मानव सब प्यासे मर जाऐंगे ।।
पेड़ पौधों बिना चहक चिड़ियों की नही होगी ।
प्रकृति यह मनोहर, हम कैसे देख पाएंगे ।।
माटी बिना एक भी पग, नहीं चल पाएंगे हम ।
माटी को बिगाड़ा, काम सारे बिगड़ जाएंगे ।।
जीवन आधार माटी और तारनहार ये ही ।
माटी ही तात, सखा, भाई, बहन, माई है ।।
माटी को खाकर ही इसीलिए बंधु मेरे ।
मैया को कन्हैया ने, सारी दुनिया दिखाई है ।।
जले जो नरवाई/पराली, जीव मरें लाभदायक।
इनको न मारो कृषको सबको दुहाई है ।।
विषैली कई गैसों से पर्यावरण दूषित होय ।
दमघोंटू धुआं साथ धूल कण बढ़ जाते हैं ।।
न हो प्रदूषित, जीवांश बढ़े माटी का ।
हमसे कोई भूल न हो, जाने जी अनजाने में ।।
एक बार माटी का स्वरूप जो बिगाड़ दिया ।
"निर्झर" कई साल फिर, लगेंगे उसे पाने में ।।

कृषि शब्द कोष

लोकेश कुमार
भा.कृ.अनु.प. - राष्ट्रीय लीची अनुसंधान केन्द्र, मुजफ्फरपुर 842002, बिहार

Antiseptic	रोगाणुरोधक प्रतिरोधी
Aphid count	एफिड गणना
Apical	शीर्षस्थ
Arable land	कृषि योग्य भूमि
Aromatic and Medicinal plants	सुगंधित और औषधीय पौधे
Attractants and Repellent plants	आकर्षण और विकर्षण पौधे
Bacteria	जीवांणु
Beneficial insects	लाभप्रद कीट
Bioagent	जैवकारक
Biocontrol	जैव नियंत्रण
Biological Control	जैविक नियंत्रण
Blight	झुलसा
Breeding	प्रजनन
Cell wall	कोशिका भित्ति
Chemical control	रासायनिक नियंत्रण
Chlorophyll	पर्णहरित
Chloroplast	हरित लवक
Contact Herbicides	संपर्क शाकनाशी
Contamination	संदूषण, दूषण
Cotton plug	कपास / रूई का डाट
Cover crop	आवरण फसल
Cow dung	गोबर
Cultural control	सस्य नियंत्रण / षस्यरीति नियंत्रण
Cultural practices	सस्य / कृषि क्रियाएं
Cultural techniques	सस्य तकनीकियां
Damping off	गिरा देना
Decantation	निस्तारण
Decomposition	अपघटन

Deficiency symptoms	न्यूनता / कमी के लक्षण
Defoliation	पतझड़ / विपत्रण
Degradation	क्षरण / निम्नीकरण
Disease resistance	रोग प्रतिरोधक
Disease prevention	रोग की रोकथाम
Disease resistant	रोग प्रतिरोधी
Disinfectant	निस्संक्रामक
Dormancy	सुप्तावस्था
Downy mildew	कोमल फफूंद
Dried	शुष्क / सूखा
Drought	सूखा
Duct	नलिका
Earthworm	केंचुआ
Ecology	परिस्थितिकी अभियांत्रिकी
Ectoparasite	बाह्यपरजीवी
Elite seed	श्रेष्ठ बीज
Endemic	स्थानिक
Endogenous	अंतर्जात
Endoparasite	अंतः परजीवी
Enhance	संवर्धन, वृद्धि
Epidemic	महामारी
Equipment	उपकरण
Extinction	विलुप्त होना
Extract	सार
Fermentation	किण्वन
Fertility	उपजाऊपन / उर्वरता
Frost	पाला / तुषार
Frost injury	ठंढ / पाले से क्षति
Fungal hypha	फफूंद तंतु
Fungicide	कवकनाशी
Granules	कणिकाएं
Humidity	नमी / आर्द्रता
Incubation period	ऊष्मायन अवधि

Incursion	आक्रमण
Inert material	निष्क्रिय सामग्री
Infectious	संक्रामक
Integrated Pest Management	समेकित कीट प्रबंधन / एकीकृत पीड़क प्रबंधन
Inter alia	परस्पर
Inter crop	अंतर फसलें
Internal defect	आंतरिक दोष
Interveinal chlorosis	अंतरषिरीय हरिमाहीनता
Inundation	सैलाब/आप्लावन
Invasive	आक्रामक संक्रामक
Juvenile	किशोर
Liberalization	उदारीकरण
Low cost Innovations	कम लागत नवाचार
Malformation	कुरूपता/कुरचना
Microbes	सूक्ष्म जीव रोगाणु
Microbial	सूक्ष्म जैविक/सूक्ष्मजीवी
Microbial activity	सूक्ष्मजीवी गतिविधि
Microbial strain	सूक्ष्मजीवी तनाव
Micronutrient	सूक्ष्म पोषक तत्व
Millet	कदन्न अनाज
Moth	नम
Mulching	पलवार
Mycorrhiza	मूलकवक
Natural immunity	प्राकृतिक प्रतिरक्षा
Nematode	गोल कृमि / सूत्र कृमि
Nozzle	नोक / तुंड / चंचु
Nutrient deficiency	पोषक तत्वों की कमी
Nutritional security	पोषण सुरक्षा
Obligate parasite	परजीवी बाध्य, अविकल्पी परजीवी
Olericulture	सब्जियों की खेती
Optimum	इष्टतम
Parasite	परजीवी
Parasitize	पराश्रयी करना / परजीवीकृत

Pathogenic	रोगजनक
Pellet	गोली
Perennial weeds	बारहमासी खरपतवार
Pest Risk Analysis	नाशीजीव जोखिम विष्लेषण
Pest surveillance	नाशीजीव / पीड़क निगरानी
Physiological disorder	शारीरिक विकार
Plant Health Management	वनस्पति / पादप स्वास्थ्य प्रबंधन
Planting technique	रोपण तकनीक
Polyphagous insect	बहुभक्षी कीट
Powdery mildew	पाउडर की तरह फफूंदी / चूर्णी फफूंदी
Production protocol	उत्पादन प्रारूप / उत्पादन क्रमाचार
Quality analysis	गुणवत्ता विश्लेषण
Quarantine	संगरोध
Radiation	विकिरण
Raw material	कच्चा माल
Reclamation	सुधार
Refinement	परिष्करण
Rodent	कृंतक
Rodenticide	कृंतक नाशक / कृन्तकनाशी
Rogueing	छंटनी / निष्कासन
Root nodule	जड़ ग्रंथि
Saline	नमकीन / लवणीय
Saturation	परिपूर्णता / संतृप्ति
Secretion	स्राव
Seed borne disease	बीज जनित रोग
Segregation	पृथक्करण, विसंयोजन
Sex pheromone	यौन फेरोमोन
Shading	छायाप्रभाव
Slurry	घोल
Soil erosion	भू-अपरदन
Soil sterilization	मिट्टी जीवाणुनाषक
Split	विभाजन / विभक्त
Sprout	अंकुर

Stem rot disease	तना विगलन रोग, सड़न रोग
Stored grain pest	भंडारित अनाज कीट/पीड़क
Stream	धारा
Stunt virus	वृद्धि बाधक विषाणु
Sunhemp	सनई
Survey	सर्वेक्षण
Systemic symptom	प्रणालीगत लक्षण/सर्वांगी
Tuber	कंद
Uptake of nutrients	पोषक तत्वों का उद्ग्रहण
Vertebrate	कषेरूकी
Viability	जीवन क्षमता/व्यवहार्यता
Volatile compound	वाष्पशील यौगिक
Weed Control	खरपतवार नियंत्रण
White ant, termite	दीमक
White grub	सफेद सूंडी
Yield	उपज



ISO 9001: 2015

राष्ट्रीय **लीची**
अनुसंधान केंद्र, मुजफ्फरपुर