कृषि प्रोद्योगिकी: कृषि के बदलते आयाम

चेत राम, मुकेश कुमार बेरवाल, जगन सिंह गोरा, रमेश कुमार और कमलेश कुमार
भा.कृ.अनु.प.- केंद्रीय शुष्क बागवानी संस्थान, बीकानेर, राजस्थान -334 006

परिचय

हरित क्रान्ति द्वारा खाद्य आपूर्ति में तिगुनी वृद्धि में सफलता मिलने के बावजूद मनुष्य की बढ़ती जनसंख्या का पेट भर पाना सम्भव नहीं है। उत्पादन में वृद्धि आंशिक रूप से उन्नत किस्मों की फसलों के उपयोग के कारण हैं जबकि इस वृद्धि में मुख्यतया उत्तम प्रबन्धकीय व्यवस्था और कृषि रसायनों का प्रयोग एक कारण है। हालांकि विकासशील देशों के किसानों के लिये कृषि रसायन काफी महंगे पड़ते हैं व परम्परागत प्रजनन के द्वारा निर्मित किस्मों से उत्पादन में वृद्धि सम्भव नहीं है।

जैव प्रौद्योगिकी में मुख्यतया आनुवंशिक रूप से रूपान्तरित सूक्ष्मजीवों, कवक, पौधों व जन्तुओं का उपयोग करते हुए जैव भैषजिक व जैविक पदार्थों का औद्योगिक स्तर पर उत्पादन किया जाता है। जैव प्रौद्योगिकी का उपयोग कृषि में आनुवंशिकतः रूपान्तरित फसलें, संसाधित खाद्य, जैव सुधार, अपशिष्ट प्रतिपादन व ऊर्जा उत्पादन में हो रहा है। जैव प्रौद्योगिकी के तीन विवेचनात्मक अनुसन्धान क्षेत्र हैं-

(क) उन्नत जीवों जैसे-सूक्ष्मजीवों या शुद्ध एंजाइम के रूप में सर्वोत्तम उत्प्रेरक का निर्माण करना।

(ख) उत्प्रेरक के कार्य हेतु अभियांत्रिकी द्वारा सर्वोत्तम परिस्थितियों का निर्माण करना, तथा

(ग) अनुप्रवाह प्रक्रमण तकनीक का प्रोटीन/कार्बनिक यौगिक के शुद्धीकरण में उपयोग करना।

जैव प्रौद्योगिकी का उपयोग विशेष रूप से स्वास्थ्य व खाद्य उत्पादन के क्षेत्र में जीवनस्तर के सुधार में लगा हुआ है।

जैव प्रौद्योगिकी

पौधों एवं जीवों के अनुवांशिक सरंचना में जीनों का फेर बदल करके नया पादप या जीव तैयार करना का विज्ञान जैवप्रौद्योगिकी कहलाता है। इसका कृषि में उपयोग कृषि जैवप्रौद्योगिकी कहलाता हैं ।

कृषि में जैव प्रौद्योगिकी का उपयोग

खाद्य उत्पादन में वृद्धि हेतु हम तीन सम्भावनाओं के बारे में सोच सकते हैं-

(क)कृषि रसायन आधारित कृषि

(ख) कार्बनिक कृषि और

(ग) आनुवंशिकतः निर्मित फसल आधारित कृषि।

हरित क्रान्ति द्वारा खाद्य आपूर्ति में तिगुनी वृद्धि में सफलता मिलने के बावजूद मनुष्य की बढ़ती जनसंख्या का पेट भर पाना सम्भव नहीं है। उत्पादन में वृद्धि आंशिक रूप से उन्नत किस्मों की फसलों के उपयोग के कारण हैं जबकि इस वृद्धि में मुख्यतया उत्तम प्रबन्धकीय व्यवस्था और कृषि रसायनों (खादों तथा पीड़कनाशिकों) का प्रयोग एक कारण है। हालांकि विकासशील देशों के किसानों के लिये कृषि रसायन काफी महंगे पड़ते हैं व परम्परागत प्रजनन के द्वारा निर्मित किस्मों से उत्पादन में वृद्धि सम्भव नहीं है। क्या ऐसा कोई वैकल्पिक रास्ता है जिसमें आनुवंशिक जानकारी का उपयोग करते हुए किसान अपने खेतों से सर्वाधिक उत्पादन ले सकेंगे? क्या ऐसा कोई तरीका है जिसके द्वारा खादों एवं रसायनों का न्यूनतम उपयोग कर उसके द्वारा पर्यावरण पर पड़ने वाले हानिकारक प्रभावों को घटा सकते हैं? आनुवंशिकतः रूपान्तरित फसलों का उपयोग ही इस समस्या का हल है।

आनुवंशिकतः रूपान्तरित जीव

ऐसे पौधे, जीवाणु, कवक व जन्तु जिनके जींस हस्तकौशल द्वारा परिवर्तित किये जा चुके हैं।आनुवंशिकतः रूपान्तरित जीव (जेनेटिकली मोडीफाइड ऑर्गेनाइजेशन) कहलाते हैं। जीएमओ का व्यवहार स्थानान्तरित जीन की प्रकृति, परपोषी पौधों, जन्तुओं या जीवाणुओं की प्रकृति व खाद्य जाल पर निर्भर करता है। जीएम पौधों का उपयोग कई प्रकार से लाभदायक है। आनुवंशिक रूपान्तरण द्वारा-

(क) अजैव प्रतिबलों (ठंडा, सूखा, लवण, ताप) के प्रति अधिक सहिष्णु फसलों का निर्माण

(ख) रासायनिक पीड़कनाशकों पर कम निर्भरता करना (पीड़कनाशी-प्रतिरोधी फसल)

(ग) कटाई पश्चात होने वाले (अन्नादि) नुकसानों को कम करने में सहायक

(घ) पौधों द्वारा खनिज उपयोग क्षमता में वृद्धि (यह शीघ्र मृदा उर्वरता समापन को रोकता है)

(ङ) खाद्य पदार्थों के पोषणिक स्तर में वृद्धि; उदाहरणार्थ-विटामिन ए समृद्ध धान उपरोक्त उपयोगों के साथ-साथ जीएम का उपयोग तदनुकूल पौधों के निर्माण में सहायक है, जिनसे वैकल्पिक संसाधनों के रूप में उद्योगों में वसा, ईंधन व भेषजीय पदार्थों की आपूर्ति की जाती है।

कृषि में जैव प्रौद्योगिकी के उपयोगों में जिनके बारे में तुम विस्तृत रूप से अध्ययन करोगे; वह पीड़क प्रतिरोधी फसलों का निर्माण है जो पीड़कनाशकों की मात्रा को कम प्रयोग में लाती है। बी.टी. (ठज) एक प्रकार का जीवविष है जो एक जीवाणु जिसे बैसीलस थुरीजिएंसीस (संक्षेप में बीटी) कहते हैं, से निर्मित होता है। बीटी जीवविष जीन जीवाणु से क्लोनिकृत होकर पौधों में अभिव्यक्त होकर कीटों (पीड़कों) के प्रति प्रतिरोधकता पैदा करता है जिससे कीटनाशकों के उपयोग की आवश्यकता नहीं रह गई है। इस तरह से जैव-पीड़कनाशकों का निर्माण होता है। उदाहरणार्थ-बीटी कपास, बीटी मक्का, धान, टमाटर, आलू व सोयाबीन आदि।

बीटी बैंगन

बीटी बैंगन एक पराजीनी फसल है जिसमें मिट्टी के जीवाणु बेसिलस थुरिंगिनेसिस से क्राई 1 एसी जीन डालकर बनाया गया है। जीन के सम्मिलन से बैंगन में फ्रूट एंड शूट बोरर (ल्यूसिनोड्स ओरबोनेलिस) और फ्रूट बोरर (हेलिकोवर्पा आर्मिगेरे) जैसे कीटों के प्रति पौधों में प्रतिरोध होता है। जिसकी वजह से कीटनाशकों का प्रयोग बहुत ही काम होता है। अतः बीटी बैंगन आर्थिक रूप से काम लागत एवं अधिक पैदावार देने वाला पौधा है। परन्तु खेत सत्तर पार इसकी बुवाई अभी तक आने में समय लगेगा।

बीटी कपास

बैसीलस थूरीनजिएंसीस की कुछ नस्लें ऐसी प्रोटीन का निर्माण करती हैं जो विशिष्ट कीटों जैसे-लीथीडोस्टेशन (तम्बाकू की कलिका कीड़ा, सैनिक कीड़ा), कोलियोप्टेरान (भृंग) व डीप्टेरान (मक्खी, मच्छर) को मारने में सहायक है।

बी. थूरीनजिएंसीस अपनी वृद्धि के विशेष अवस्था में कुछ प्रोटीन रवा का निर्माण करती है। इन रवों में विषाक्त कीटनाशक प्रोटीन होता है। यह जीवविष बैसीलस को क्यों नहीं मारता है? वास्तव में बीटी जीवविष प्रोटीन, प्राक्जीव विष निष्क्रिय रूप में होता है, ज्यों ही कीट इस निष्क्रिय जीव विष को खाता है, इसके रवे आँत में क्षारीय पी एच के कारण घुलनशील होकर सक्रिय रूप में परिवर्तन हो जाते हैं। सक्रिय जीवविष मध्य आँत के उपकलीय कोशिकाओं की सतह से बँधकर उसमें छिद्रों का निर्माण करते हैं, जिस कारण से कोशिकाएँ फूलकर फट जाती हैं और परिणामस्वरूप कीट की मृत्यु हो जाती है।

विशिष्ट बीटी जीवविष जींस बैसीलस थूरीनजिएंसीस से पृथक कर कई फसलों जैसे कपास में समाविष्ट किया जा चुका है। जींस का चुनाव फसल व निर्धारित कीट पर निर्भर करता है, जबकि सर्वाधिक बीटी जीवविष कीट-समूह विशिष्टता पर निर्भर करते हैं। जीवविष जिस जीन द्वारा कूटबद्ध होते हैं उसे क्राई कहते हैं। ये कई प्रकार के होते हैं। उदाहरणस्वरूप - जो प्रोटींस जीन क्राई 1 एसी व क्राई 2 एबी द्वारा कूटबद्ध होते हैं वे कपास के मुकुल कृमि को नियंत्रित करते हैं जबकि क्राई 1 एबी मक्का छेदक को नियंत्रित करता है।

पीड़क प्रतिरोधी पौधा

विभिन्न सूत्राकृमि, मानव सहित जन्तुओं व कई किस्म के पौधों पर परजीवी होते हैं। सूत्रकृमि मिल्वाडेगाइन इनकोगनीशिया तंबाकू के पौधों की जड़ों को संक्रमित कर उसकी पैदावार को काफी कम कर देता है। उपरोक्त संक्रमण को रोकने हेतु एक नवीन योजना को स्वीकार किया गया है जो आरएनए अन्तरक्षेप की प्रक्रिया पर आधारित है। आरएनए अन्तरक्षेप सभी ससीमकेन्द्रकी जीनों में कोशिकीय सुरक्षा की एक विधि है। इस विधि में विशिष्ट दूत आरएनए, पूरक द्विसूत्री आरएनए से बर्धित होने के

पश्चात निष्क्रिय हो जाता है जिसके फलस्वरूप दूत आरएनए के स्थानान्तरण (ट्रांसलेशन) को रोकता है। इस द्विसूत्रीय आरएनए का स्रोत, संक्रमण करने वाले विषाणु में पाये जाने वाले पूरक आरएनए जीनोम/पारान्तरेक (ट्रांसपॉजान) के प्रतिकृत के उपरान्त बनने वाले मध्यवर्ती आरएनए (त्छ।) हैं। एग्रोबैक्टीरियम संवाहकों का उपयोग कर सूत्रकृमि विशिष्ट जीनों को परपोषी पौधों में प्रवेश कराया जा चुका है । डीएनए का प्रवेश इस प्रकार कराया जाता है कि परपोषी कोशिकाओं का अर्थ (सैंस) व प्रति-अर्थ (ऐंटीसैंस) आरएनए का निर्माण करता है। ये दोनों आरएनए एक दूसरे के पूरक होते हैं जो द्विसूत्रीय आरएनए का निर्माण करते हैं; जिससे आरएनए अन्तरक्षेप प्रारम्भ होता है और इसी कारण से सूत्रकृमि के विशिष्ट दूत आरएनए निष्क्रिय हो जाते हैं। इसके फलस्वरूप परजीवी परपोषी में विशिष्ट अन्तरक्षेपी आरएनए की उपस्थिति से परजीवी जीवित नहीं रह पाता है। इस प्रकार पारजीवी पौधे अपनी सुरक्षा परजीवी से करते हैं।

पादप ऊतक संवर्धन

पादप ऊतक संवर्धन (प्लाण्ट टिस्सू कल्चर) में विभिन्न तकनीको का उपयोग करते हुए पादप अंगों को निर्जर्मित अवस्था में पोषक माध्यम पर उगाया जाता है। इसमें विशेष रूप से अच्छे फूल, फल उत्पादन, या अन्य वांछनीय लक्षण के पौधों के क्लोन का उत्पादन किया जाता है। बीज रहित फल , बिना बीज के उत्तम गुणवत्ता वाले फल, बीज के उत्पादन के लिए आवश्यक परागण के अभाव में पौधों के गुणकों का उत्पादन किया जाता है । इस तकनीक द्वारा पादपों में आनुवंशिक रूप से संशोधन किया जा साकता है । एकल कोशिका से पूरे पौधे का निर्माण किया जा सकता है । इस तकनीक द्वारा रोग,प्रतिरोधी कीट रोधी तथा सुखा प्रतिरोधी किस्मो को उत्पादित किया जा सकता है । पादप उत्तक संवर्धन तकनीक इस बात पर निर्भर करती है की पादप की कोशिकाओं में सम्पूर्ण पादप को पुनरुत्पादित करने की क्षमता होती है इसे पूर्णशक्तता (जवजपचवजमदबल) तथा कोशिका को पूर्णशक्त कोशिका कहते है। इसके द्वारा जब कटा हुआ पौधा परिपक्व हो जाता है तो उसे मिट्टी में गाड़ देते है, जिससे वह सामान्य पौधों के जैसा ही कार्य करता है।

पारजीवी जन्तु (ट्रांसजेनिक एनिमल्स)

ऐसे जन्तु जिनके डीएन में परिचालन द्वारा एक अतिरिक्त (बाहरी) जीन व्यवस्थित होता है जो अपना लक्षण व्यक्त करता है उसे पारजीवी जन्तु कहते हैं। पारजीवी चूहे, खरगोश, सूअर, भेड़, गाय व मछलियाँ आदि पैदा हो चुके हैं उसके बावजूद उपस्थित पारजीवी जन्तुओं में 95%से अधिक चूहे हैं।

(क) सामान्य शरीर क्रिया व विकास

पारजीवी जन्तुओं का निर्माण विशेष रूप से इस प्रकार किया जाता है जिनमें जीनों के नियंत्रण व इनका शरीर के विकास व सामान्य कार्यों पर पड़ने वाले प्रभावों का अध्ययन किया जाता है; उदाहरणार्थ- विकास में भागीदार जटिल कारकों जैसे-इंसुलिन की तरह विकास कारक का अध्ययन। दूसरी जाति (स्पीशीज) के जींस को प्रवेश कराने के उपरान्त उपरोक्त कारकों के निर्माण में होने वाले परिवर्तनों से होने वाले जैविक प्रभाव का अध्ययन तथा कारकों की शरीर में जैविक भूमिका के बारे में सूचना मिलती है।

(ख) रोगों का अध्ययन

अनेकों पारजीवी जन्तु इस प्रकार निर्मित किये जाते हैं जिनसे रोग के विकास में जीन की भूमिका क्या होती है? यह विशिष्ट रूप से निर्मित है जो मानव रोगों के लिये नमूने के रूप में प्रयोग किये जाते हैं ताकि रोगों के नए उपचारों का अध्ययन हो सके। वर्तमान समय में मानव रोगों जैसे-कैंसर, पुटीय रेशामयता (सिस्टीक फाइब्रोसिस), रूमेटवाएड संधिशोथ व अल्जाइमर हेतु पारजीवी नमूने उपलब्ध हैं।

(ग) जैविक उत्पाद

कुछ मानव रोगों के उपचार के लिये औषधि की आवश्यकता होती है जो जैविक उत्पाद से बनी होती है। ऐसे उत्पादों को बनाना अक्सर बहुत महंगा होता है। पारजीवी जन्तु जो उपयोगी जैविक उत्पाद का निर्माण करते हैं उनमें डीएनए के भाग (जीनों) को प्रवेश कराते हैं जो विशेष उत्पाद के निर्माण में भाग लेते हैं।

उदाहरण-मानव प्रोटीन (अल्फा-1 एंटीट्रिप्सीन) का उपयोग इंफासीमा के निदान में होता है। ठीक उसी तरह का प्रयास फिनाइल कीटोनूरिया (पीकेयू) व पुटीय रेशामयता के निदान हेतु किया गया है। वर्ष 1977 में सर्वप्रथम पारजीवी गाय श्रोजीश् मानव प्रोटीन सम्पन्न दुग्ध (2.4 ग्राम प्रति लीटर) प्राप्त किया गया। इस दूध में मानव अल्फा-लेक्टएल्बुमिन मिलता है जो मानव शिशु हेतु अत्यधिक सन्तुलित पोषक तत्व है जो साधारण गाय के दूध में नही मिलता है।

(घ) टीका सुरक्षा

टीकों का मानव पर प्रयोग करने से पहले टीके की सुरक्षा जाँच के लिये पारजीवी चूहों को विकसित किया गया है। पोलियो टीका की सुरक्षा जाँच के लिये पारजीवी चूहों का उपयोग किया जा चुका है। यदि उपरोक्त प्रयोग सफल व विश्वसनीय पाये गए तो टीका सुरक्षा जाँच के लिये बन्दर के स्थान पर पारजीवी चूहों का प्रयोग किया जा सकेगा।

(ङ) रासायनिक सुरक्षा परीक्षण

यह आविषालुता सुरक्षा परीक्षण कहलाता है। यह वही विधि है जो औषधि आविषालुता परीक्षण हेतु प्रयोग में लाई जाती है। पारजीवी जन्तुओं में मिलने वाले कुछ जीन इसे आविषालु पदार्थों के प्रति

अतिसंवेदनशील बनाते हैं जबकि अपारजीवी जन्तुओं में ऐसा नहीं है। पारजीवी जन्तुओं को आविषालु पदार्थों में लाने के बाद पड़ने वाले प्रभावों का अध्ययन किया जाता है। उपरोक्त जन्तुओं में आविषालुता परीक्षण करने से कम समय में परिणाम प्राप्त हो जाता है।

नैतिक मुद्दे

मानव जाति द्वारा अन्य जीवधारियों से हितसाधन बिना विनियमों के और अधिक नहीं किया जा सकता है। सभी मानवीय क्रियाकलापों के लिये जो जीवधारियों के लिये असुरक्षात्मक या सहायक हो उनमें आचरण की परख के लिये कुछ नैतिक मानदंडों की आवश्यकता है।

ऐसे मुद्दों में नैतिकता से इनमें जैववैज्ञानिक महत्त्व भी है। जीवों के आनुवंशिक रूपान्तरण के तब अप्रत्याशित परिणाम निकल सकते हैं जब ऐसे जीवों का पारिस्थितिक तंत्र में सन्निविष्ट कराया जाये। इसीलिये, भारत सरकार ने ऐसे संगठनों को स्थापित किया है जैसे कि जीईएसी (जेनेटिक इंजीनयरिंग अप्रूवल कमेटी अर्थात आनुवंशिक अभियांत्रिकी संस्तुति समिति); जो कि जी एक अनुसन्धान सम्बन्धी कार्यों की वैधानिकता तथा जन सेवाओं के लिये जीएम जीवों के सन्निवेश की सुरक्षा आदि के बारे में निर्णय लेगी। जन सेवा (जैसे कि आहार एवं चिकित्सा स्रोतों हेतु) में जीवों के रूपान्तरण/उपयोगिता जो इनके जीवों के लिये अनुमत एकस्व की समस्याएँ उत्पन्न हुई हैं।

जनमानस में इस बात को लेकर आक्रोश है कि कुछ कम्पनियाँ आनुवंशिक पदार्थों; पौधों व अन्य जैविक संसाधनों का उपयोग कर, बनने वाले उत्पाद व तकनीकी के लिये एकस्व (पेटेंट) प्राप्त कर रहे हैं जबकि यह बहुत समय पहले से विकसित व पहचानी जा चुकी है और किसान तथा विशेष क्षेत्र या देश के लोगों द्वारा इनका उपयोग किया जा रहा है।

धान एक महत्त्वपूर्ण खाद्यान्न है जिसके बारे में हजारों वर्ष पूर्व एशिया के कृषि के इतिहास में वर्णन मिलता है। एक अनुमान के अनुसार केवल भारत में धान की लगभग 2 लाख किस्में मिलती है। भारत में धान की जो विविधता है, वह विश्व की सर्वाधिक विविधताओं में एक है। बासमती धान अपनी सुगंध व स्वाद के लिये मशहूर है और इसकी 27 पहचानी गई किस्में भारत में उगाई जाती हैं। पुराने ग्रंथों, लोकसाहित्य व कविताओं में बासमती का वर्णन मिलता है, जिससे यह पता चलता है कि यह कई सौ वर्ष पहले से उगाया जाता रहा है। वर्ष 1977 में एक अमेरीकी कम्पनी ने बासमती धान पर अमेरिकन एकस्व व ट्रेडमार्क कार्यालय द्वारा एकस्व अधिकार प्राप्त कर लिया था। इससे कम्पनी बासमती की नई किस्मों को अमेरिका व विदेशों में बेच सकती है। बासमती की यह नई किस्म वास्तव में भारतीय किसानों की किस्मों से विकसित की गई थी। भारतीय बासमती को अर्ध बौनी किस्मों से संकरण कराकर नई खोज या एक नई उपलब्धि का

दावा किया था। एकाधिकार के लागू होने के बाद इस एकाधिकार के तहत अन्य लोगों द्वारा बासमती का विक्रय प्रतिबन्धित हो सकता था।

मल्टीनेशनल कम्पनियों व दूसरे संगठनों द्वारा किसी राष्ट्र या उससे सम्बन्धित लोगों से बिना व्यवस्थित अनुमोदन व क्षतिपूरक भुगतान के जैव संसाधनों का उपयोग करना बायोपाइरेसी कहलाता है। बहुत सारे औद्योगिक राष्ट्र आर्थिक रूप से काफी सम्पन्न हैं लेकिन उनके पास जैव विविधता एवं परम्परागत ज्ञान की कमी है। इसके विपरीत विकसित व अविकसित विश्व जैव विविधता व जैव संसाधनों से समबन्धित परम्परागत ज्ञान से सम्पन्न है। जैव-संसाधनों से सम्बन्धित परम्परागत ज्ञान का उपयोग आधुनिक उपयोगों में किया जा सकता है जिसके फलस्वरूप इनके व्यापारीकरण के दौरान, समय, शक्ति व खर्च को बचाया जा सकता है।विकसित व विकासशील राष्ट्रों के बीच अन्याय, अपर्याप्त क्षतिपूर्ति व लाभों की भागीदारी के प्रति भावना विकसित हो रही है। इसके कारण कुछ राष्ट्रों ने अपने जैव संसाधनों व परम्परागत ज्ञान का बिना पूर्व अनुमति के उपयोग पर प्रतिबन्ध के लिए नियमों को बना रहे हैं।

भारतीय संसद ने हाल ही में भारतीय एकस्व बिल (इण्डियन पेटेंट बिल) में दूसरा संशोधन पारित किया है जो ऐसे मुद्दों को ध्यानार्थ लेगा, जिसके अन्तर्गत एकस्व नियम सम्बन्धी आपातकालिक प्रावधान तथा अनुसन्धान एवं विकासीय प्रयास शामिल हैं।

सारांश

सूक्ष्मजीवों, पौधों, जन्तुओं व अनेक उपापचयी कार्यप्रणाली का उपयोग करते हुए जैव प्रौद्योगिकी द्वारा मनुष्य के लिये कई उपयोगी पदार्थों का निर्माण हो चुका है। पुनर्याेगज डीएनए प्रौद्योगिकी ने ऐसे सूक्ष्मजीवों, पौधों व जन्तुओं का निर्माण सम्भव कर दिया है जिनमें अभूतपूर्व क्षमता निहित है। आनुवंशिकतः रूपान्तरित जीवों का निर्माण एक या एक से अधिक जीन का, एक जीव से दूसरे जीव में स्थानान्तरण की प्राकृतिक विधि के अतिरिक्त पुनर्याेगज डीएनए प्रौद्योगिकी का उपयोग करते हुए किया गया है।

जीएम पौधों का उपयोग फसल उत्पादन बढ़ाने, पश्च फसल उत्पाद नुकसान में कमी व फसलों का प्रतिबन्धों के प्रति अधिक सहनशील बनाने में अत्यन्त उपयोगी है। ऐसे बहुत जीएम फसल पौधे हैं जिनका खाद्य पौष्टिक स्तर काफी उन्नत है व उन (पीड़क-प्रतिरोधी फसलों) की रासायनिक कीटनाशकों पर निर्भरता काफी कम है।

मृदा स्वास्थ्य कार्ड की जैविक खेती में उपयोगिता

रूप चंद बलाई, मुकेश कुमार जाटव एवं अनीता मीना
भा.कृ.अनु.प.-केंद्रीय शुष्क बागवानी संस्थान बीकानेर

मृदा स्वास्थ्य कार्ड स्कीम एक प्रकार की किसानों को अपने खेत की उर्वरता की जानकारी प्राप्त करने की विधि है. देश में अधिकतर ऐसे अशिक्षित किसान है, जो यह नहीं जानते कि अधिकतम उपज प्राप्त करने के लिए किस तरह की फ़सलों को विकसित करना चाहिए। मूल रूप से, वे मिट्टी के गुण और उसके प्रकार नहीं जानते है. वे अपने अनुभव से फसलों का बढ़ना जान सकते है किन्तु वे यह नहीं जानते कि मिट्टी की हालत को कैसे सुधारा जा सकता है। इसके लिए भारत सरकार ने एक सोइल हेल्थ कार्ड स्कीम जारी की है- यही व्यवस्था किशानों के खेत पर लागू करने के लिए १७ फरवरी २०१५ को प्रधान मंत्री नरेंद्र मोदी ने राजस्थान के गंगानगर जिले के सूरतगढ़ में मृदा स्वास्थ्य कार्ड का शुभारंभ किया।

इस स्कीम के तहत किसानों को एक सोइल हेल्थ कार्ड वितरित किया जायेगा, जिसमें किसानों के जमीन की मिट्टी की समस्त प्रकार की जानकारी दी जाएगी. किसानों को उनकी मिट्टी के बारे में जानकारी दी जाएगी। मिट्टी की गुणवत्ता का अध्ययन करके एक अच्छी फसल मिलने में सहायता की जाएगी। इसके बाद उन्हें एक सूची भी दी जाएगी जिसमें किसानों को बताया जाएगा उनकी मिट्टी में वे कौन सी फसल लगाएं जिससे उन्हें ज़्यादा से ज़्यादा लाभ हो। उन्हें उनकी मिट्टी में किस पोषक तत्वों की ज़रूरत, आवश्यक खाद, फसल के उचित तापमान और वर्षा के हालात आदि के बारे में भी बताया जाएगा। इसमें मिट्टी का पीएच मान, सल्फर, नाइट्रोजन, फास्फोरस, जिंक, आयरन, मैंगनीज और पोटाश की मात्रा का पता लगाया जाएगा। इसके बाद फसल की ज़रूरत के मुताबिक मिट्टी में संतुलित मात्रा में खाद डाली जाएगी।इस स्कीम के अनुसार सरकार का 3 साल के अंदर ही पूरे भारत में लगभग 14 करोड़ किसानों को यह कार्ड जारी करने का उद्देश्य है. इस कार्ड में एक रिपोर्ट छपेगी, जोकि किसानों को अपने खेत या जमीन के लिए तीन साल में एक बार दी जाएगी. योजना का मुख्य उद्देश्य मिट्टी के संतुलन और उसकी उर्वरकता को बढ़ावा देना है जिससे किसानों को कम कीमत में अधिक पैदावार मिल सके।

विभिन्न उर्वरकों (जिसमें पोषक तत्वों के अलग अलग अनुपात शामिल है) का बढ़ता असंतुलित

प्रयोग चिंता का विषय बन गया है जिसके परिणामस्वरुप मृदा की गुणवत्ता में कमी आ गई है। मृदा स्वास्थ्य कार्ड प्राथमिक, माध्यमिक और सूक्ष्म पोषक तत्वों के आधार पर हर तीन वर्ष की अवधि में प्रतेक किसान को दिया जाएगा। मृदा स्वास्थ्य कार्ड द्वारा किसान समन्वित पोषक प्रबंधन के तरीकों को सीख सकेंगे और उर्वरकों की उचित खुराक का प्रयोग कर उत्पादकता में वृद्धि कर पाएँगे।

सरकार द्वारा देश के प्रत्येक किसान को मृदा स्वास्थ्य कार्ड देने की घोषणा की गई है। विभिन्न उर्वरकों (जिसमें पोषक तत्वों के अलग अलग अनुपात शामिल है) का बढ़ता असंतुलित प्रयोग चिंता का विषय बन गया है जिसके परिणामस्वरुप मृदा की गुणवत्ता में कमी आ गई है। मृदा स्वास्थ्य कार्ड प्राथमिक, माध्यमिक और सूक्ष्म पोषक तत्वों के आधार पर हर तीन वर्ष की अवधि में प्रतेक किसान को दिया जाएगा। मृदा स्वास्थ्य कार्ड द्वारा किसान समन्वित पोषक प्रबंधन के तरीकों को सीख सकेंगे और उर्वरकों की उचित खुराक का प्रयोग कर उत्पादकता में वृद्धि कर पाएँगे।

इस योजना का लाभ लेने वाले किसानों के खेत की मिट्टी की लवणीयता, क्षारीयता और अम्लीयता की पूरी जांच होगी जिससे अगर मिट्टी में बदलाव होते हैं तो किसानों को उसके बारे में जानकारी दी जाएगी ताकि वे इसके लिए समय रहते काम कर सकें। गुणवत्ता की जांच होते रहने से किसान यह तय कर पाएंगे कि उन्हें कब, कौन सी फसल करनी है और किसमें उन्हें मुनाफा होगा। इस योजना में किसानों को उनकी मिट्टी की कमी के बारे में भी बताएंगे जिससे वे यह समझ सकेंगे कि किस फसल में निवेश करना चाहिए और किसमें नहीं। किस तरह होगा काम इस योजना के तहत सबसे पहले प्राधिकरण मिट्टी के सैंपल इकट्ठे करेगा और फिर उनका परीक्षण किया जाएगा। परीक्षण के बाद आए परिणामों का विश्लेषण किया जाएगा और फिर मिट्टी की खासियत व कमी के बारे में सूची बनाई जाएगी। मिट्टी में जो कमी होगी किसानों को उसके बारे में बताया जाएगा और इसके बाद मृदा सेहत कार्ड में पूरी जानकारी इस तरह लिखी जाएगी जिससे किसान इसे आसानी से समझ सकें।

मृदा स्वास्थ्य कार्ड योजना में शामिल कुछ तथ्य

सोइल हेल्थ कार्ड स्कीम में मिट्टी के नमूने(सैंपल) का पूरी तरह से निरिक्षण किया जायेगा. पूरा निरिक्षण करने के बाद सोइल हेल्थ कार्ड में रिपोर्ट तैयार की जाएगी जिसमें निन्म चीजें होगी-

- मिट्टी का स्वास्थ्य
- मिट्टी की कार्यात्मक(Functional) विशेषताएँ
- मिट्टी में पानी और विभिन्न पोषक तत्वों की सामग्री
- यदि मिट्टी में अतिरिक्त गुण पाए जाते हैं तो कार्ड में उसकी अलग सूची दी जाएगी.
- कुछ सुधारात्मक उपाय, जिससे किसान अपनी मिट्टी की खामियों को सुधारने के लिए उपयोग कर सकेगा.

मृदा स्वास्थ्य कार्ड योजना क्यों जरूरी है?

कुछ राज्यों में किसानों को उनकी मिट्टी के बारे में रिपोर्ट पहले से ही दी जा रही थी. कुछ किसान शिक्षित थे जोकि अपनी मिट्टी को बेहतर समझ सकते थे. किन्तु पूरे भारत में यह करने के लिए इस स्कीम को लाना जरुरी था. कुछ किसान जो शिक्षित नहीं हैं उन्हें यह पता नहीं होता कि इसके लिए क्या दृष्टिकोण होना चाहिए और क्या करना चाहिए. इस कारण सरकार ने सोइल हेल्थ कार्ड स्कीम लोंच की. अब, किसान मिट्टी की प्रकृति की जानकारी के साथ यह जान जायेगा कि उसे कितनी खाद की जरुरत है. यदि उन्हें कुछ समझ नहीं आ रहा हो या वे सुधारात्मक सुझाव को समझने में असमर्थ हों तो वे विशेषज्ञों की सलाह ले सकते हैं.

मिट्टी उर्वरा (प्राथमिक तत्वो) की व्याख्या

मिट्टी उर्वरा	जैविक कार्बन(%)	उपलब्ध पौषक तत्व (किग्रा./हे.)	व्याख्या		
		नाईट्रोजन	फास्फोरस	पोटेशियम	
निम्न	<0.50	<280	<11	<120	पौषक तत्वों की कमी
मध्यम	0.50-0.75	280-560	11-25	120-280	पौषक तत्वों सामान्य है
उच्च	>0.75	>560	>25	>280	पौषक तत्वों की उपलब्धता अधिक है

मृदा स्वास्थ्य कार्ड स्कीम के फ़ायदे

सोइल हेल्थ कार्ड स्कीम के फ़ायदे इस प्रकार हैं-

- यह स्कीम के तहत किसानों की मिट्टी की पूरी तरह से जाँच की जाएगी और उन्हें इसकी रिपोर्ट दी जाएगी. जिससे वे यह निश्चय कर सकेंगे कि किस फ़सल को विकसित करना चाहिए और किसे छोड़ देना चाहिए.
- अथॉरिटी नियमित आधार पर मिट्टी की जाँच करेगी. जैसे लवणीयता क्षारीयता और अम्लीयता की पूरी जाँच होगी. हर 3 साल में किसानों को इसकी एक रिपोर्ट दी जाएगी. यदि कुछ फैक्टर्स के दौरान मिट्टी में बदलाव होते हैं तो किसान को चिंता करने की कोई आवश्यकता नहीं है. हमेशा उनकी मिट्टी के बारे में डेटा को अपडेट किया जायेगा.
- सरकार का यह काम बिना रुके मिट्टी की गुणवत्ता में सुधार करने के लिए उपायों की सूची बनाता रहेगा. यहाँ तक कि विशेषज्ञ किसानों को सुधारात्मक उपाय देने में सहायता भी करेंगे.
- नियमित रूप से मिट्टी की जाँच होने से किसानों को लम्बे समय तक मिट्टी को स्वस्थ रखने का रिकॉर्ड पाने में मदद मिलेगी. इसके अनुसार वे इसका अध्ययन कर अलग मिट्टी के मैनेजमेंट के तरीकों के परिणामों का मुल्यांकन कर सकेंगे.

- यह कार्ड बहुत ही मददगार और प्रभावशाली बन सकता है जब समय की अवधि में एक ही व्यक्ति द्वारा यह नियमित रूप से भरा जाये.
- यह सोइल कार्ड किसानों को उनकी मिट्टी में होने वाली कमी भी बतायेगा, जिससे वे यह समझ सकेंगे कि किस फ़सल का निवेश करना चाहिए, और वे यह भी बतायेंगे कि मिट्टी को किस खाद की जरुरत है जिससे अंत में फ़सल की उपज की वृद्धि हो सके.
- इस स्कीम का मुख्य उद्देश्य पर्टिकुलर मिट्टी के प्रकार को खोजना है और विशेषज्ञों द्वारा इसमें जो सुधार की आवश्यकता है उसे उपलब्ध कराना है. साथ ही उसमे यदि कुछ कमी है तो उसे भी पूरा करना है.

शुष्क क्षेत्रों में कद्दूवर्गीय सब्जियों का उत्पादन

बी.आर. चौधरी एवं ए.के. वर्मा
भाकृअनुप-केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान, बीकानेर (राजस्थान)-334 006

गर्म शुष्क क्षेत्रों में कद्दूवर्गीय सब्जियाँ में लौकी, तोरई, ककड़ी, तरबूज, खरबूजा, टिंडा, फूट ककड़ी, काचरी आदि प्रमुख हैं। इनका सब्जियों में एक विशेष स्थान है क्योंकि इनसे लगभग सभी प्रकार के पौषक तत्व जैसे प्रोटीन, विटामिन तथा खनिज लवण प्राप्त होते हैं। इन सब्जियों की पारम्परिक खेती वर्षाकाल तथा ग्रीष्मकाल में की जाती है। ग्रीष्मकाल में बुवाई फरवरी-मार्च में करते हैं क्योंकि अंकुरण के लिए २५-३० डिग्री सेल्सियस तापमान उपयुक्त रहता है तथा यह तापमान फरवरी माह के अंत तक आता है। जब इन सब्जियों में फूल आना शुरू होते हैं उस समय तापमान काफी बढ़ जाता है ओर तेज आँधी भी चलने लगती है। मई-जून माह में तापमान बहुत अधिक बढ़ जाता है तथा लू भी चलने लगती है जिससे वाष्पोत्सर्जन की दर बढ़ जाती है परिणामस्वरूप पौधे मुरझाने लगते हैं। उच्च तापमान के कारण इन सब्जियों में नर फूल अधिक बनते हैं तथा परागण में सहायक कीट भी कम हो जाते हैं। इन सब प्रतिकूल परिस्थितियों के कारण कद्दूवर्गीय सब्जियों की उपज काफी कम तथा निम्न गुणवत्ता की प्राप्त होती है जिससे उत्पादकों को भरपूर लाभ नहीं मिलता है। परन्तु नई तकनीकियों को अपनाकर इस क्षेत्र में इन सब्जियों की खेती सफलतापूर्वक की जा सकती है।

जलवायु एवं मृदा

मुख्य रूप से ये सब्जियाँ गर्म जलवायु की फसलें हैं जिनमे ठंड तथा पाला सहन करने की क्षमता नहीं होती है। बीज के अंकुरण व पौधों की बढ़वार के लिए २५-३० डिग्री सेल्सियस तापमान उपयुक्त रहता है। तापमान के ४० डिग्री सेल्सियस से अधिक होने पर फसल की बढ़वार, उपज तथा गुणवत्ता पर विपरीत प्रभाव पड़ता है। इन सब्जियों के लिए उचित जल निकास वाली जीवांश पदार्थ से युक्त बलुई दोमट या दोमट मृदा उत्तम रहती है। मृदा का पी.एच. मान ६ से ७ के बीच होना चाहिए।

उन्नत किस्में व बीज दर

सब्जी	उन्नत किस्मे	बीज दर (किग्रा/ हे.)
लौकी	थार समृद्धि, पूसा समर प्रोलिफिक लोंग, पूसा नवीन, पूसा संदेश, पूसा समृद्धि	4-5
करेला	पूसा विशेष, पूसा दो मौसमी, पूसा हाइब्रिड-2	4-5
छप्पन कद्दू	आस्ट्रेलियन ग्रीन, पूसा अलंकार	4-5
खीरा	पूसा उदय, पूसा संयोग (संकर)	1.5-2
कुम्हड़ा	पूसा विकास, पूसा विश्वास, पूसा हाइब्रिड-1	4-5
टिंडा	अर्का टिंडा	3-4
खरबूजा	हरा मधु, दुर्गापुरा मधु, आर.एम.-50, एम.एच.वाई.-3, एम.एच.वाई.-5, पंजाब सुनहरी, पूसा मधुरस	2-2.5
तरककड़ी	अर्का शीतल, पंजाब लोंगमेलन-1	2-2.5
तरबूज	थार माणक, शुगर बेबी, दुर्गापुरा लाल	3-4
धारीदार तोरई	थार करणी, पूसा नसदार, पूसा नूतन	3-3.5
फूट ककड़ी	ए एच एस-10, ए एच एस-82	1.5-2.0
काचरी	ए एच के-119, ए एच के-200	0.8-1.0

उत्पादन तकनीकी

ग्रीष्मकालीन फसल की बुवाई फरवरी-मार्च तथा वर्षाकालीन फसल की बुवाई जुलाई में करनी चाहिए। बुवाई से पहले बीजों को २०-२४ घण्टे तक पानी में भिगोना चाहिए जिससे अंकुरण जल्दी होता है। बीजों को बुवाई से पहले ट्राइकोडर्मा (४-५ ग्राम प्रति किग्रा) से उपचरित करना चाहिए। इन सब्जियों की बुवाई के लिए “नाली या थाला” (हिल तथा चैनल) विधि सर्वोत्तम रहती है। खेत में पूरव से पश्चिम दिशा की ओर ४५-६० सेमी चौड़ी तथा ३०-४० सेमी गहरी नालियाँ बना लेना चाहिए। एक नाली से दूसरी नाली के बीच की दूरी २-२.५ मीटर रखना चाहिए। प्रत्येक नाली के किसी एक किनारे पर ५०-६० सेमी की दूरी पर थाला बनाकर एक जगह २-३ बीजों को १-२ सेमी की गहराई पर बोना चाहिए। बूँद-बूँद सिंचाई की व्यवस्था होने पर खेत

में लेटरल को अनुसंशित दूरी पर बिछाकर बीजों को ड्रिपर्स के पास बोना चाहिए। बुवाई के लगभग १५ दिन बाद जब पौधों के २-४ पत्तियां आने पर अतिरिक्त पौधों को निकालकर प्रतिथाला 1-2 स्वस्थ पौधा रखना चाहिए।

खाद एवं उर्वरक की मात्रा मृदा की उर्वरता पर निर्भर करती है। खेत की अन्तिम जुताई के समय 20 से 25 टन सड़ी-गली गोबर की खाद प्रति हेक्टेयर की दर से मिलाना चाहिए। सफल अंकुरण के लिए खेत में पर्याप्त नमी का होना अत्यन्त आवश्यक है इसके लिए फसल में समय पर पानी देना चाहिए। अंकुरण के बाद सप्ताह में एक बार सिंचाई अवश्य करनी चाहिए। गर्मी की फसल को औसतन २-३ दिन पर सिंचाई की आवश्यकता होती है। वर्षा ऋतु के दौरान सिंचाई की आवश्यकता पूर्व वृद्धि अवस्था में होती है तथा इस दौरान जल निकास का उचित प्रबन्ध भी करना चाहिए। फसल की क्रांतिक अवस्थाओं जैसे लता विकास, फूल आते समय तथा फलों के विकास के समय सिंचाई अवश्य करनी चाहिए अन्यथा उपज में बहुत कमी हो जाती है। बूँद-बूँद सिंचाई प्रणाली सबसे अधिक उपयुक्त होती है, क्योंकि इस विधि में पानी की बचत सर्वाधिक होती है। इस प्रणाली में ४ लीटर प्रति घण्टे के ड्रिपर से २-३ दिन के अन्तराल पर १-१.५ घण्टे सिंचाई करनी चाहिए। खेत को खरपतवारमुक्त रखने के लिए समय-समय पर निराई-गुड़ाई करके खरपतवारों को निकालते रहना चाहिए। गर्मी की फसल में २-३ तथा वर्षाकालीन फसल में ३-४ निराई-गुड़ाई करनी चाहिए।

लो टनल उत्पादन तकनीकी

यह तकनीक उत्तर भारत के मैदानी भागों में कद्दूवर्गीय सब्जियों की बेमौसमी खेती के लिए बहुत उपयोगी है जहाँ सर्दी के मौसम में रात का तापमान लगभग ४० से ६० दिनों तक ८ डिग्री सेल्सियस से नीचे रहता है। इस तकनीक में जनवरी माह में बीजों की बुवाई ड्रिप युक्त नाली (ट्रेंच) में करके इसको प्लास्टिक की चादर से ढ़क देते हैं जिससे कद्दूवर्गीय सब्जियों को उनके सामान्य समय से पहले उगाना संभव है। इस तकनीक से फसल निम्न तापमान व पाले से सुरक्षित रहती है तथा सामान्य दशाओं में बोई गई फसल से ४०-५० दिन पहले तैयार हो जाती है जिससे किसान को बाज़ार भाव अधिक मिलता है।

दिसम्बर माह के अन्त में खेत में फसल के अनुसार २-२.५ मीटर की दूरी पर ४५ सेमी चौड़ी तथा ४५-६० सेमी गहरी नालियाँ पूर्व से पश्चिम दिशा में बनाते हैं। इन नालियों में सड़ी-गली गोबर की खाद संस्तुतित मात्रा मिला देनी चाहिए। सिंचाई के लिए ४ लीटर/ घण्टा पानी डिस्चार्ज वाले ड्रिपर की १२-१६ मिमी आकार की ड्रिप पाईप (लैटरल) जिन पर ६०-८० सेमी की

दूरी पर ड्रिपर लगे हो, को नालियों में बिछा देना चाहिए।

बुवाई करने से पूर्व बीजों का अंकुरण कराना आवश्यक है क्योंकि जनवरी माह में कम तापमान के कारण इनका अंकुरण देर से होता है। अंकुरण के लिए बीजों को पानी में भिगोना चाहिए। पानी में भिगोने की अवधि बीज के छिलके की मोटाई पर निर्भर करती है जो कि ३-४ घण्टा (खरबूजा, खीरा, ककड़ी), ६-८ घण्टा (लौकी, तोरई) तथा १०-१२ घण्टा (टिंडा, तरबूज) रखनी चाहिए। भिगोने के बाद बीज को ट्राइकोडर्मा (४-५ ग्राम/ किग्रा बीज) से उपचारित करना चाहिए। बीज उपचार के बाद उन्हें बोरे के टुकड़े में लपेटकर किसी गर्म स्थान जैसे बिना सड़ी हुई गोबर की खाद या भूसा में १-२ दिन तक दबाने से बीजों का अंकुरण शीघ्र हो जाता है। इन अंकुरित बीजों की बुवाई तैयार नाली में जनवरी के प्रथम सप्ताह में कर देनी चाहिए। एक ड्रिपर के पास कम से कम २ बीजों की बुवाई करते हैं। नाली (ट्रेंच) के ऊपर अर्ध चंद्राकार जंगरोधी लोहे के तारों (२ मिमी मोटाई) को ३-४ मीटर की दूरी पर स्थापित करते हैं। इन तारों पर ३०-५० माईक्रोन मोटी तथा २ मीटर चौड़ी पारदर्शी प्लास्टिक की चादर बिछाकर इसकी लम्बाई वाले दोनो सिरों को मिट्टी से दबा दिया जाता है। इस प्रकार बोई गई फसल पर प्लास्टिक की एक लघु सुरंग बन जाती है। यदि फसल को सिर्फ २०-२५ दिन अगेती लगाना है तो नाली की गहराई १.०-१.५ फीट तक रखते हैं तथा नाली को अर्ध चंद्राकार जंगरोधी लोहे के तार लगाए बिना भी प्लास्टिक से ढक सकते हैं। प्लास्टिक से ढकने से नाली के अंदर का तापमान सामान्य से ८-१० डिग्री सेल्सियस अधिक बना रहता है जिससे बीजों का अंकुरण जल्दी हो जाता है तथा पौधों का विकास भी सुचारु रूप से होता रहता है। समय-समय पर प्लास्टिक को हटाकर फसल का निरीक्षण भी करते रहना चाहिए तथा कीट व बीमारी का प्रकोप होने पर उनका समुचित नियंत्रण भी करना चाहिए। इस विधिसे बुआई करने पर फूल बनते समय वातावरण का तापमान बहुत अनुकूल रहता है, मादा फूल अधिक आते हैं तथा उस समय परागण करने वाले कीट भी अधिक होने से फसल अच्छी होती है।

फरवरी के दूसरे या तीसरे सप्ताह में जब मौसम का तापमान बढ़ जाता है तथा कद्दूवर्गीय सब्जियों की बढ़वार के अनुकूल हो जाता है तो प्लास्टिक की टनल को हटाकर खरपतवारों को निकाल देना चाहिए। प्लास्टिक की टनल को कभी भी एकदम नहीं हटाना चाहिए क्योंकि ऐसा करने से पौधों को धक्का लगता है तथा वे मुरझा जाते हैं जिससे उनकी वानस्पतिक वृद्धि पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। अत: प्लास्टिक को शाम के समय तापमान कम होने पर हटाना चाहिए तथा अगले दिन सुबह पौधों को वापस प्लास्टिक से ढक देना चाहिए। यह प्रक्रिया २-३ दिन तक करने से पौधों का कठोरीकरण हो जाता है तथा पौधे मौसम के अनुकूल ढल जाते

हैं।

पौधों की वानस्पतिक वृद्धि के दौरान कतारों के बीच सरकंडा बिछा देना चाहिए जिससे पौधों का गर्म मिट्टी से बचाव होने के कारण बढ़वार अच्छी होती है तथा फल भी सीधे जमीन के संपर्क मे नहीं आने से कई बीमारियों से बच जाते हैं। वानस्पतिक वृद्धि के समय पौधों को दिशा देनी चाहिए ताकि उनके तन्तु सरकंडा को पकड़ लें। सरकंडा बिछाने से पौधे जमीन पर उचित तरीके से फैलते हैं जिससे लगभग सभी मादा फूलों में परागण हो जाता है। बेलें तेज आंधी से एकट्ठा होने से भी बच जाती हैं जिससे फूल नहीं झड़ते हैं। इस प्रकार इस तकनीक से बोई गई फसल सामान्य दशा में बोई फसल से ४०-५० दिन अगेती प्राप्त होती है जिससे भरपूर उपज मिलती है तथा अगेती होने के कारण बाजार मे सब्जी का मूल्य भी अधिक प्राप्त होता है।

कीट प्रबन्धन

सब्जियों में आईपीएम का महत्त्व और बढ़ जाता है क्योंकि सब्जियाँ मनुष्य द्वारा ताजा अवस्था में खाई जाती है। इसलिए सब्जियों में एकीकृत कीट प्रबन्धन अपनाना चाहिए।

i. कीटों के एकीकृत प्रबंधन में सबसे प्रभावी तरीका खेत की सफाई करना होता है। फल मक्खी, चितकबरी सुंडी, लाल कद्दू बीटल, हाडा बीटल आदि के प्रजनन चक्र और जनसंख्या वृद्धि को रोकने के लिये गर्मी के दिनों में खेत की गहरी जुताई करनी चाहिये। पौधों और फलों के क्षतिग्रस्त भागों को हटा कर नष्ट कर देना चाहिए।

ii. क्यू-आकर्षण ट्रैप फल मक्खी के प्रबंधन में काफी प्रभावशाली है। क्यू-आकर्षण ट्रैप फल मक्खी के नर को आकर्षित करता है तथा इसके अंदर रखे कीटनाशक से नर मर जाता है। इस प्रकार मादा को संभोग करने के लिये नर नहीं मिलने से इस कीट का नियंत्रण हो जाता है। फल मक्खी को नियंत्रित करने के लिए विभिन्न प्रकार के क्यू-ल्यूर जैसे फ्लाईसीड®20%, ऊगे-ल्यूर®8%, क्यू-ल्यूर 85%+नैल्ड, क्यू-ल्यूर 85%+डाईजिनोन, क्यू-ल्यूर 95%+नैल्ड आदि बाजार मे उपलब्ध हैं। एक हेक्टेयर क्षेत्र के लिए ७-८ क्यू-आकर्षण ट्रैप पर्याप्त होते हैं। एक लीटर पानी में २५० ग्राम गुड़ तथा ४-५ मिली मेलाथियान ५० ई सी मिलाकर इसको छोटे-छोटे बर्तनों में भरकर एक हेक्टेयर क्षेत्र में ८-१० जगह रखना चाहिए तथा आवश्यकतानुसार उपरोक्त घोल से भरते रहने से भी फल मक्खी का नियंत्रण किया जा सकता है। खेत में रात के समय प्रकाश के ट्रेप लगायें तथा उनके नीचे किसी बर्तन में चिपकने वाला पदार्थ जैसे गुड़ का घोल भरकर रखें व इस घोल को २-३ दिन बाद बदलते रहें।

सब्जियों की जैविक और कम लागत वाली खेती हेतु प्रौद्योगिकियां

अजय कुमार वर्मा
भाकृअनुप-केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान, बीकानेर
एवं
देशराज चौधरी
सी.सी.एस.एच.ए.यू, हिसार

रासायनिक उर्वरकों के साथ-साथ कीटनाशकों के अत्यधिक उपयोग से न केवल उत्पादन की लागत बढ़ जाती है, बल्कि पर्यावरण की गुणवत्ता, पारिस्थितिक स्थिरता और उत्पादन की स्थिरता के लिए खतरा भी बढ़ जाता है। हमने गुणवत्ता की कीमत पर मात्रा प्राप्त की है। भारत जैसे विकासशील देशों में, विशेष रूप से कम इनपुट पारंपरिक प्रणाली में, ठीक से प्रबंधित जैविक कृषि प्रणाली फसल उत्पादकता को बढ़ा सकती है और प्राकृतिक आधार को बहाल कर सकती है। सब्जी फसलों की जैविक खेती अंतर्राष्ट्रीय निर्यात के माध्यम से या उत्पादन लागत की बचत करके आय उत्पन्न करती है। जैविक कृषि भी उच्च मूल्य वाली सब्जी फसलों का उत्पादन करके अंतर्राष्ट्रीय बाजारों पर भारत के स्थान को सुरक्षित करने में सक्षम है। जैविक खेती द्वारा, खेती की लागत को कम करने और मिट्टी के स्वास्थ्य में सुधार करने में मदद मिलेगी, साथ ही रसायन मुक्त गुणवत्तायुक्त उत्पाद् के माध्यम से किसान अच्छी आय प्राप्त कर सकते हैं।

सब्जी फसलों में जैविक खेती के उद्देश्य

१. पर्याप्त मात्रा में उच्च पोषण गुणवत्ता वाले भोजन का उत्पादन करने के लिए
२. सूक्ष्मजीवों, मिट्टी के वनस्पतियों और जीवों, पौधों और पशुओं के उपयोग को शामिल करके कृषि प्रणालियों के भीतर जैविक चक्रों को प्रोत्साहित करना
३. पर्यावरण और प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण, पारिस्थितिक संतुलन को बनाए रखते हुए टिकाऊ कृषि को प्रोत्साहित करना
४. सब्जियों की आनुवंशिक विविधता को बढ़ाना और रासायनिक प्रदूषण व विषाक्त अवशेषों को समाप्त करना
५. हर तरह के सिंथेटिक और रासायनिक कीटनाशकों और उर्वरकों के उपयोग से बचते हुए मानव स्वास्थ्य की रक्षा करना, साथ ही कीटों और रोगों के लिए पौधों के प्रतिरोध में सुधार, परजीवियों और लाभदायक कीटों को प्रोत्साहित करना।

६. स्थानीय रूप से संगठित उत्पादन प्रणालियों में अक्षय (नवीनीकरणीय) संसाधनों का उपयोग करने के लिए
७. प्रदूषण के सभी रूपों से बचने के लिए जो कृषि तकनीकों से प्रभावित हो सकते हैं
८. जैविक कृषि का मुख्य लक्ष्य मात्रा बढ़ाना नहीं, बल्कि खाद्य उत्पादों की गुणवत्ता में सुधार करना है
९. मृदा संरक्षण एवं मिट्टी की दीर्घकालिक उर्वरता बनाए रखने और बढ़ाने के लिए

जैविक सब्जी उत्पादन हेतु प्रौद्योगिकी पैकेज

1. सभी प्रकार के कंकड़ पत्थरों आदि को हटाने व चींटियों और दीमक के संक्रमण से बचाने के लिए खेत की 2-3 बार जुताई करनी चाहिए ताकि मिट्टी बारीक रूप से तैयार हो जाये। हालाँकि, न्यूनतम जुताई को जैविक खेती का एक महत्वपूर्ण घटक माना जाता है।
2. जैविक खादों जैसे गोबर की खाद, मुर्गी खाद, मछली खाद, भेड़ खाद आदि के रूप में 25-50 टन प्रति हेक्टेयर की दर से खेत की तैयारी के समय मिट्टी में अच्छी तरह से मिलाना चाहिए। इसके आलावा नीम, मूंगफली, पोंगामिया, और अरंडी से बनी जैविक केक (खली) का उपयोग भी अनिवार्य हो जाता है।
3. हरी खाद वाली फसलों जैसे कि सनई या ढैंचा को उगाना और मिट्टी में मिलाना, इसके अलावा अन्य पौधों की प्रजातियों के बायोमास का उपयोग भी करना चाहिए। जैविक उत्पादन और मृदा स्वास्थ्य को बनाए रखने के लिए हरी खाद का उपयोग अत्यधिक फायदेमंद है।
4. जैविक सब्जी उत्पादन में फसल अवशेषों का उपयोग आवश्यक है, जो मिट्टी की कार्बनिक पदार्थ की मात्रा को बढ़ाता है, मिट्टी की उर्वरता स्थिति को बनाए रखता है, और बदले में फसल की उपज को बढ़ाता है। उपाध्याय और शर्मा (2000) द्वारा किए गए अध्ययन में पाया गया कि फसल के अवशेषों के समूह जैसे कि भांग (कैनबिस सैटियस) के पत्ते, खरपतवार गाजरघास, गुलमोहर और पीपल के पत्ते मिट्टी में 15 टन प्रति हेक्टेयर प्रत्येक की दर से लोबिया-आलू-खीरा फसल चक्र में लोबिया की बुवाई से पूर्व और बाद में प्रत्येक फसल की कटाई के बाद और अगली फसल की बुवाई से पहले क्रमशः लोबिया-आलू-खीरा तीनों फसल के फसल अवशेषों को जोड़ा गया और फसलों की पैदावार पर सकारात्मक प्रभाव पाया गया और जैविक पदार्थों ने मिट्टी को समृद्ध किया।
५. प्रत्येक फसल में कुछ किस्में होती हैं, जो सीमित संसाधन उपलब्धता के तहत बहुत अच्छा प्रदर्शन करती हैं और जैविक और अजैविक स्थितियों के लिए सहनशील होती हैं। खेती की लागत

को कम करने और जैविक खेती के लिए ऐसी किस्मों को उगाया जाना चहिये। आगे इस तरह की किस्में जैविक खेती के मानकों को पूरा कर सकती हैं, क्योंकि उन्हें कृषि-रसायनों की आवश्यकता नहीं है साथ ही सफलतापूर्वक खरपतवारों से मुकाबला कर सकें और कीट-पतंगों व बीमारियों का विरोध कर सकें। सामान्यत: फसल की किस्में, जो शुरुआती शक्ति दिखाती हैं, आमतौर पर खरपतवारों की वृद्धि में बाधा डालती हैं। कीटों और बीमारियों से प्रभावित सभी संक्रमित भागों को हटा दें एवम् खरपतवार को नियंत्रण में रखें और फसल चक्र अपनाये। विभिन्न सब्जियों की कीट और रोग प्रतिरोधी / सहिष्णु किस्मों का विवरण तालिका में इंगित किया गया है।

फसल	कीट व बीमारी	प्रतिरोधी/सहिष्णु किस्में
बैंगन	बैक्टीरियल विल्ट (उकठा रोग)	बी. डब्लू.आर. 12, अर्का निधि, उत्कल तरिनि, उत्कल माधुरी, अन्नमलाई
	फोमोप्सिस गलन (rot)	पूसा भैरव
	फल एवम्तना छेदक	पंजाब बरसाती, पूसा पर्पल राउंड, एस. एम. 17-4, पंजाब नीलम, ए.आर.वी. 2-सी.
	एफिड्स, जसिड्स, थ्रिप्स, सफेद	कल्यानपुर-2, गोते-2, PBR-91, GB-1, GB-6
मिर्च	पत्ती संकुचन वायरस	पूसा ज्वाला, पूसा सदाबहार
	पत्ती संकुचन वायरस, खीरा मोजेक वायरस, तम्बाकु मोजैक वायरस	पंजाब लाल
	मोजेक, उकठा रोग एवम् डाइबैक	पंजाब सुख
	वायरस काम्प्लेक्स	एल.सी.ए. 235
खरबूज	म्रिदुरोमिल आसिता (Downey mildew)	पंजाब रसीला
भिंडी	पीतशिरा मोजेक वायरस (YVMV)	वर्षा उपहार, अर्का अनामिका, उत्कल गौरव
	जैसिड (Jassids)	आई.सी.-7194, पंजाब पद्मिनी
प्याज	थ्रिप्स (Thrips)	पी.बी.आर.-2,पी.बी.आर.-4,पी.बी.आर.-4,पी.बी.आर.-5,पी.बी.आर.-6, अर्का निकेतन, पूसा रतनार
मटर	चूर्निल आसिता (Powdery mildew)	जवाहर मटर-3, जवाहर मटर-4, एन.डी.वी.पी.-4

कद्दू	फल मक्खी	अर्का सूर्यमुखी
टमाटर	बैक्टीरियल विल्ट (उकठा रोग)	उत्कल पल्लवी, उत्कल कुमारी, अर्का आलोक, अर्का वरदान
	पछेती अंगमारी	टी.आर.बी. 1 और टी.आर.बी. 2
	पत्ती संकुचन वायरस	एच.-24,एच.-36,एच.-88
तरबूज	चूर्निल आसिता (Powdery mildew)	अर्का मानिक
पत्तागोभी	काला विगलन (ब्लैक राट)	पूसा मुक्ता
	चैंपा (Aphid)	रेड ड्रम हैड, स्योर हैड, एक्सप्रेस मेल
फूलगोभी	काला विगलन (ब्लैक राट)	पूसा सुभ्रा
	तना भेदक	अर्ली पटना, ई.एम.एस.-3,के.डब्ल्यू-5,के.डब्ल्यू-5,काठमाण्डू लोकल
लोबिया	जीवाणु झुलसा (Bacterial blight)	पूसा कोमल
राजमा	मोजेक वायरस व रतुआ (rusts) रोग	पूसा अनुपमा

६. फसल चक्र में सदैव फलियां, मटर, लोबिया आदि जैसे दलहनी फसल को शामिल करें, जो न केवल वायुमंडलीय नाइट्रोजन को मिट्टी में स्थिर करके मिट्टी की उर्वरता में सुधार करती है बल्कि 30-35% तक उपज में वृद्धि भी करती हैं। वैसे तो दलहनी फसलों में वातावरण से मिट्टी में नाइट्रोजन जमा करने की क्षमता होती है फिर भी जहां पर पहली बार यह फसल बोई जा रही है जड़ों पर नोड्यूलेशन की सुविधा के लिए, बीज को फलीदार फसल के विशिष्ट राइजोबियम कल्चर से उपचारित करना चाहिये जो उनकी नाइट्रोजन स्थिर करने की क्षमता में और सुधार कर सकता है। इसके अलावा कभी भी लगातार एक ही प्रकार की फसल नहीं उगानी चाहिए एवं फसल चक्र मे विभिन्न प्रकार की फसलों को शामिल करना चाहिए जैसे बहुवर्षीय फसल के बाद मौसमी या वार्षिक फसल, गहरी जड़ वाली फसल की बाद उथली जड़ वाली फसल और अत्यधिक उर्वरक आवश्यकता वाली फसल के बाद कम उर्वरक आवश्यकता वाली फसल और ठीक इसके विपरीत। विभिन्न दलहनी फसलों द्वारा स्थिर की जाने वाली नाइट्रोजन की मात्रा

तालिका में दी गई है।

दलहनी फसलों द्वारा स्थिर के जाने वाली नाइट्रोजन की मात्रा

क्र.	फसल	नाइट्रोजन स्थिरीकरण (कि.ग्रा. प्रति हेक्टयर)
1.	लोबिया	80-85
2.	ग्वारफली	37-196
3.	मेथी	44
4.	मटर	52-57
5.	उड़द	50-55
6.	चना	85-100
7.	अरहर	168-200

७. जलवायु और बाजार की प्राथमिकता के आधार पर सब्जियों की किस्मों का चुनाव करना चाहिए; इष्टतम दूरी और समय पर रोपण को अपनाना, पर्याप्त जैविक खाद और जैव उर्वरकों के साथ पौधों / रोपों को तैयार करना और बेहतर स्थापना, विकास और उपज के लिए केवल ओजपूर्ण पौध/रोपाई का उपयोग करना।

८. जैविक खेती में जैव-उर्वरक के अनुप्रयोग का बहुत महत्व है। जैसा कि वे सब्जी फसलों की वृद्धि, उपज और गुणवत्ता में सुधार के लिए एक पोषण उत्तेजक और उपचारात्मक भूमिका निभाते हैं। विभिन्न जैव-उर्वरकों के साथ सब्जी फसलों के उपचार (इनाकुलेसन) से उपज, गुणवत्ता और मिट्टी की उर्वरता के मामले में उत्साहजनक परिणाम प्राप्त हुये हैं। कई शोधकर्मियों की रिपोर्ट के अनुसार एज़ोटोबैक्टर और एज़ोस्पिरिलम के सब्जी फसलों पर उपयोग से 25-50% नाइट्रोजन की बचत होती है और उपज में 10-42% तक वृद्धि भी होती है। इसी तरह फॉस्फोरस सॉल्युबिलाइज़र भी फॉस्फोरस की उपलब्धता को बढ़ाते हुए सामान्य रूप से 40% तक फॉस्फोरस उर्वरक की बचत कर सकता है और 4.7-51% तक फसल की पैदावार बढ़ा सकता है। इस कदम से जैविक खेती, खेती की लागत को कम करने और मिट्टी के स्वास्थ्य में

सुधार करने में मदद मिलेगी। प्रक्षेत्र और पशु अपशिष्ट से पुन: उपयोग योग्य पोषक तत्व (नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटाश, ज़िंक, मैंगनीज, आयरन और कापर) की उपलब्धता बढ़ाई जा सकती है। कचरे को खाद में परिवर्तित करने की तकनीक विकसित की गई है, लेकिन इसके लिए शोधन और बड़े पैमाने पर सत्यापन की आवश्यकता है।

विभिन्न सब्जी फसल में नाइट्रोजन स्थिरीकरण हेतु उपयुक्त जैव-उर्वरक

जैव उर्वरक	फसल
राइज़ोबियम	बरबटी (लोबिया), मटर
अज़ोटोबैक्टर	पत्तागोभी, लहसुन, गां गोभी, प्याज, टमाटर
अजोस्पिरिल्लम (Azospirillum)	पत्तागोभी, शिमला मिर्च, मिर्च, भिन्डी, मूली, शकरकंद, लहसुन, प्याज
फॉस्फोरस घोलक जीवाणु (PSB)	आलू, कद्दू, लहसुन, प्याज
वेसिकुलर अरबस्कुलर माइकोराइजा (VAM)	मिर्च, आलू, प्याज

९. नमी को संरक्षित करने एवं खरपतवार की वृद्धि को न्यूनतम करने के लिए स्थानीय रूप से उपलब्ध पलवार सामग्री या पॉलिथीन शीट का उपयोग करें। जैविक खेती में खरपतवारनाशी के अनुप्रयोग को रोकना होगा। मृदा स्वास्थ्य पर खरपतवारों के प्रभाव को पूरी तरह से नजरअंदाज कर दिया गया है, जो मृदा पारिस्थितिकी में गंभीर बदलाव ला रहा है। हर्बिसाइड प्रतिरोधी प्रबंधन को प्रभावी ढंग से करने की आवश्यकता है अन्यथा यह उपज में कमी के साथ-साथ विविधीकरण की विफलता का एक प्रमुख कारक बन जाएगा। खरपतवारों में उभर रहे शाकनाशी प्रतिरोध के कारण खरपतवार प्रबंधन अप्रभावी हो रहा है। फ़ेलारिस माइनर सहित खरपतवारों का नियंत्रण फसल की गतिशीलता और समय पर बुवाई के माध्यम से काफी हद तक किया जा सकता है। खरपतवारनाशी के आवेदन से न केवल पारिस्थितिक और स्वास्थ्य समस्या पैदा हो रही है, बल्कि इसकी खेती की लागत भी बढ़ रही है अतः खरपतवारों का जैविक नियंत्रण अति आवश्यक है। फसल की वृद्धि एवम् विकास के लिए यांत्रिक निराई अत्यधिक लाभदायक है।

१०. विभिन्न कीटों और बीमारियों के नियंत्रण के लिए जैव कीटनाशकों और जैव-नियंत्रण विधियों का उपयोग करें। लहसुन के अर्क जैसे प्राकृतिक उत्पादों को व्यापक स्पेक्ट्रम कीटनाशकों के रूप में उपयोग किया जाता है। नीम, सबडिला और गाजरघास (पाइरेथ्रम) अर्क का उपयोग भी कीटनाशक के रूप में किया जाता है।

बायोडाइनेमिक खेती फसल उत्पादन के संदर्भ में एक परिचय

दीपक सरोलिया, रामकेश मीना एवं पी. एल. सरोज
भा कृ अनुप- केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान, बीकानेर (राजस्थान)

प्रस्तावना

बायोडाइनेमिक (जीव गतिकी) एक ग्रीक के शब्द बायोस मतलब- जीवन व बायोडाइनेमिक- उर्जा से है इस तंत्र में उर्जा की चक्रीय ग्रहता लौकिक , पृथ्वी , गाय तथा पादपो के मध्य रहती है इस पद्धति के सिधांत में यह मानना है की वर्ष के कुछ विशेष समय में लौकिक प्रभाव (ग्रह, राशि, नक्षत्र) पौधे के विभिन्न भागो (जड़, प्ररोह) को सबल देकर उसे पुष्ट बनाता है यहाँ पौधे के चार भाग (जड़, पत्ती, पुष्प, फल) तथा प्रकृति के चार तत्व (पृथ्वी, पानी, आग, व हवा) के मध्य सम्बन्ध स्थापित करना होता है आकाशीय बल जैसे चन्द्रमा की कलाये पृथ्वी व जल पर प्रभाव डालती है जैसे शुक्ल पक्ष में लोकिक बल पृथ्वी की भू सतह के ऊपर की और (आकाश उर्जा बल सक्रियता) होने से निम्न क्रियाकलाप कृषि सम्बंधित हितकर होते है जैसे खेत की तैयारी , बुवाई , खाद व उर्वरक डालना, पौध स्थान्तरण , जड़ फसलो की खुदाई आदि, वही कृष्ण पक्ष के समय लौकिक बल पृथ्वी सतह से निचे सक्रिय रहता है (पृथ्वी बल) अत: इस समय प्रवर्धन, बीज बुवाई, कृषि रसायनो का छिडकाव आदि क्रियाकलाप ठीक रहते है

वैज्ञानिक रुडोल्फ स्टेनर के अनुसार जैव सक्रीय उत्पाद (बायोडाइनेमिक सामग्री) एक प्राकृतिक किण्वित पदार्थ है जौ कम मात्रा में (जावन के रूप में) उपयोग लेने पर मृदा की क्रियाशीलता बढ़ा देते है, जो कि मृदा की उर्वरा शक्ति में उत्साहित वृद्धी कर अधिक उत्पादन हेतु सक्षम बनाती है बायोडाइनेमिक सामग्री मुख्यत: दो रूप में काम लिया जाता है

1. छिडकाव के रूप में (BD-500, 501 एवं 508)
2. कम्पोस्ट के रूप में (BD 502, 507)

BD-500 (सिंग खाद)

यह खाद गाय के गोबर को सिंग में भरकर सर्द ऋतू (अक्टूम्बर- नवम्बर) माह में उर्ध्वातर रखकर भूमि में दबा देते है तथा फिर ४ माह पश्यात (फरवरी- मार्च) निकल लेते है जब हरा गोबर काला हो जावे तथा ह्यूमस की खुशबू आने लगे तो/ अब इस ७५ ग्राम बी डी को ४० लीटर पानी में डुबोकर शाम को चन्द्रकला के कृष्ण पक्ष तैयार कर झाड़ू से छिडकाव वर्षाकाल से पहले व बाद में जड़ क्षेत्र की क्रियाशीलता के लिए करते है इसके प्रयोग से मिटटी में मित्र सूक्ष्म जीव

की बढोत्तरी होती है केचुआ के संख्या बढती है

BD-501 (सिंग सिलिका खाद)

इस खाद को बनाने में गाय के सिंग में क्वार्टज सिलिका का महीन चूर्ण भरकर गर्मी के मौसम मे लगभग 6 माह तक गाड़कर रखा जाता है तथा उष्मित करने का समय अप्रैल- मई से अक्टूम्बर - नवम्बर का समय ठीक माना जाता है तैयार सिलिका चूर्ण कांच या मिटटी के बर्तन में भरकर रखा जाता है अब BD-500 नुस्खे की तरह ७५ ग्राम सिलिका ४० लीटर पानी में मिलाकर एक घंटे तक बारी बारी से घड़ी को दिशा व विपरीत दिशा में तेजी से घुमाते है इस घोल को स्प्रेयर की मदद से सुबह फसल पर ३-४ पत्ती अवस्था पर तथा ३० दिन के अंतर पर दो बार और छिडकाव हितकर रहता है इसके प्रयोग से पौधों की प्रकाश संश्लेषण प्रक्रिया में वृद्धि होती है,फलों और दानों की गुणवत्ता में सुधार होता है

BD-50२ से ५०७ नामक जैव सक्रिय उत्पाद मृदा की दशाओ को सुधारने में कामगार होते है इन्हें मृदा का सेम्पू कहते है इन्हें बनाने की सामग्री व मृदा में क्या कार्य करता है इसे सारणी में संक्षिप्त विवरण दिया जा रहा है

क्र. स.	बी डी नुस्खा न.	मुख्य सामग्री	मुख्य कार्य
1.	बीडी – 502	नमी युक्त यारौ (Achillea millefolium) के पुष्प	तैयार मिश्रण डालने पर पोटाश व सुल्फार के संचालन में मदद करता है
2.	बीडी – 503	चेमोलिनी (Matricria chamomillea) के पुष्प	मिश्रण केल्सियम निर्धारण में मदद करता है
3.	बीडी – 504	स्टीगगिंग नेटल (Urtica dioica) की पतियों का किण्वन	मिश्रण लौह तत्व सल्फर व मैग्निसियम संचालन में मदद करता है
4.	बीडी – 505	औक वक्ष की चाल (Ouercus robur)	तैयार मिश्रण में केल्सियम वृद्धी के साथ पौध रोग रोधक क्षमता बढाता है
5.	बीडी – 506	देन्डलियांन वृक्ष (Taraxacum officinalis) के सूखे पुष्प	तैयार मिश्रण में पोटाश व सिलिका की क्रियाशिलता बढाता है
6.	बीडी – 507	वैलेरियांन (Valeriana Officinalis) के पुष्प का रस	तैयार मिश्रण में फॉस्फोरस की घुलंशीलता में वृद्धी होती है
7.	बीडी – 508	हार्सहेल पादप (Equisetum auriense)	तैयार घोल फफूदी नाशक के रूप में कार्य करता है

भारत में उपरोक्त बीडी के नुस्खे ५०२ से ५०७ का अनुप्रयोग कम है अत: काउ पेट पिट (CPP) जिसे बायोडाइनेमिक कम्पोस्ट कहते है इसका का प्रयोग किया जा सकता है CPP का निर्माण ईटो के ९० x ६० x ३० सेमी का गडडा जिसको निचे कच्चा रख जाता है जिसमे ६० किग्रा गाय का ताजा गोबर २०० ग्राम अंडे के छिलके , २५० ग्रेनाइट डस्ट (नलकूप की मिटटी) २५० ग्राम गुड़ दर मिलाकर भर देते है इस गड्डे में पांच छेद कर बीडी ५०२ और ५०६ से भर डे तथा बीडी ५०७ को पानी (२० मिली को २०० लीटर पानी) में डालकर छिडकाव किया जाता है अब जुट की बोरी के टाट से नमी बनाये रखे तथा ३-४ माह में एक बार उल्ट पुलट करने से वायु संचार ठीक रहता है जब सामग्री का रंग काला एवं सुगन्धित ह्यूमस खुसुबू वाला हो जाता है तब तैयार मानना चाहिए इसका प्रयोग बीजोपचार (१०० ग्राम CPP प्रति किग्रा बीज), पौध उपचार (१ किग्रा CPP का घोल) कम्पोस्ट संवर्धन (२ किग्रा CPP को साथ में मिलाकर) छिडकाव व (५ किग्रा CPP प्रति एकड़ शोधन में) तथा लेपन में उपयोग कर सकते है

बीडी कम्पोस्ट

CPP की तरह बीडी ५०२- ५०७ का अनुप्रयोग कम्पोस्ट खाद में जिसमें रोक फोस्फेट, बुझा हुआ चुना , राख , पी एस बी व एजोस्प्रिल्लम मिलाकर ढेर बनाकर उसे गोबर व मिट्टी से ७५- १०० दिनों हेतु लेयर कर छोड देते है इसे ही खाद की तरह उपयोग करते है जिसमे गोबर की खाद व अन्य कम्पोस्ट (नाडेप, वर्मी , एम् एम् आदि) से अधिक लोह तत्व ३३५२ पीपीएम व नाइट्रोजन (१.६८) के साथ अन्य पौषक तत्व पाए जाते है इसे ४-५ टन / हैक्टर या ५-२५ किग्रा प्रति पेड़ की दर से उपयोग में लेते है

बीडी तरल खाद:

यह खाद पौषक तत्वों के साथ जैव कीटनाशी की तरह भी उपयोग में ली जाती है जहाँ गाय का मूत्र , दलहनी फसलो की पतियाँ तथा BD सेट (५०२-५०७) को सड़ाकर तैयार करते है फल उत्पादन के संदर्भ में इसके अनुप्रोयोग कम ही प्रयोग किये जाते है भा कृ अनुप- केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान, लखनऊ में आम पर उत्साहवर्धन परिणाम मिले अन्य विदेशो में इन्हें अपनाकर गुणवता युक्त उत्पादन प्राप्त कर रहे है जिनका सक्षिप्त विवरण तालिका में दिया जा रहा है

क्र	फल फसल	परम्परागत खेती	बायोडाइनेमिक खेती
1.	आम किस्म दशहरी (भा. कृ. अनुप., भारत)	इस खेती से उपज 50 किग्रा प्रति वृक्ष जीवाणु अंगमारी व कैंकर की रोगथाम काम प्रभावी	उपज 70 किग्रा प्रति वृक्ष जीवाणु अंगमारी व कैंकर का प्रभावी नियंत्रण
2.	आम किस्म हेडे (कृषि मंत्रालय, पेरू)	यहाँ बीना पैकेज व प्रेक्टिस से 10 हजार फल प्रति/ हैक्ट तथा पैकेज व प्रेक्टिस से 30 हजार फल प्रति/ हैक्ट प्राप्त	बायोडाइनेमिक खेती व होमाथेरेपी से 84 हजार फल प्रति हैक्ट प्राप्त हुए
3.	लेमन किस्म सूतिल (कृषि मंत्रालय, ब्राजील)	उपज 8-15 टन तक पूर्ण पॅकेज व प्रेक्टिस अपनाने पर प्राप्त हुई	जैविक कृषि साथ में जय सक्रीय खेती से 17.2 टन फल प्रति/ हैक्ट प्राप्त हुए
4.	पपीता (कृषि मंत्रालय, ब्राजील)	पैकेज व प्रेक्टिस से 8-9 माह में फलन तथा 75 टन फल प्रति/ हैक्ट प्रति वर्ष प्राप्त हुए	जैविक खेती से फलां तथा वर्ष में 150 टन प्रति हैक्ट तक उपज प्राप्त प्राप्त हुई
5.	नारियल	परम्परागत खेती से फल झडन , कीट व्याधियो के प्रकोप के साथ प्रति गुच्छा	जैविक तथा बायोडाइनेमिक खेती अपनाने पर कीट व व्याधियो से मुक्त बाग में प्रति गुच्छा अधिकतम 25 फल व वर्ष भर
6.	संतरा	नर्सरी में तैयार पौध काम बढवार, रोगों का अधिक प्रकोप	बायोडाइनेमिक खेती के साथ होमा व अग्निहोत्रा से पौधे में अच्छी बढवार लगभग 1 सेमी प्रतिदिन से वही कीट व रोग रोक कम के साथ पतियों की हरितमा बनी रहे

अत: अभी तक कुल नौ प्रकार के जैव सक्रिय उत्पाद (बायोडाइनेमिक उत्पाद) विकसित किये गये है, जिन्हें बीडी- ५०० से ५०८ तक नाम दिए गए है इनमें से बीडी- ५०० व बीडी ५०१ सर्वाधिक प्रचलन में है तथा नुस्खा न. बीडी ५०२ से ५०७ कम्पोस्ट उत्पादन तथा बीडी ५०८ फफूंदरोधी नुस्खा है जैव सक्रिय उत्पाद ऐसे जैविक उत्पाद है जिनमें नक्षत्रिय सक्तियों की मिटटी में विभिन्न जैविक प्रक्रियाओ एवं तत्व चक्रों को मजबूत एवं प्रभावी करने के काम में लिया जाता है जिससे खेती को टिकाऊ बना सकते है

ट्राइकोडर्मा से उपनिवेशित गोबर की खाद बनाना

एस. के. माहेश्वरी एवं आर. सी. बलाई
भाक्रअनुसं- केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान, बीकानेर (राजस्थान)

ट्राइकोडर्मा एक बहुत ही उपयोगी जैव नियंत्रक है जो बीज उपचार, पर्णीय छिड़काव तथा मिट्टी को उपचारित करने में बीमारियों के प्रति बहुत ही कारगर पाया गया है। ट्राइकोडर्मा पौधों के जड़ विन्यास क्षेत्र (राइजोस्फियर) में खामोशी से अनवरत कार्य करने वाला सूक्ष्म कार्यकर्ता है। यह एक अरोगकारक मृदोपजीवी कवक है जो प्रायः कार्बनिक अवशेषों पर पाया जाता है। इसलिए मिट्टी में फफूदों के द्वारा उत्पन्न होने वाले कई प्रकार की फसल बिमारीयों के प्रबंधन के लिए यह एक महत्वपूर्ण फफूदीं है। यह मृदा में पनपता है एवं वृध्दि करता है तथा जड़ क्षेत्र के पास पौधों की तथा फसल की नर्सरी अवस्था से ही रक्षा करता है। ट्राईकोडर्मा की लगभग 6 स्पीसीज ज्ञात हैं लेकिन केवल दो ही ट्राईकोडर्मा विरिडी व ट्राईकोडर्मा हर्जीयानम मिट्टी में बहुतायत मिलता है।

यह बहुत ही महत्त्वपूर्ण एवं कृषि की दृष्टि से उपयोगी है। यह एक जैव कवकनाशी है और विभिन्न प्रकार की कवक जनित बीमारियों को रोकने में मदद करता है। इससे रासायनिक कवकनाशी के ऊपर निर्भरता कम हो जाती है। इसका प्रयोग प्रमुख रूप से रोगकारक जीवों की रोकथाम के लिये किया जाता है। इसका प्रयोग प्राकृतिक रूप से सुरक्षित माना जाता है क्योंकि इसके उपयोग का प्रकृति में कोई दुष्प्रभाव देखने को नहीं मिलता है।

ट्राइकोडर्मा से उपनिवेशित गोबर की खाद बनाने की विधि

- सबसे पहले आवश्यकतानुसार ३ मीटर लम्बे, २ मीटर चौड़े एवं १.५ मीटर गहरे गड्ढ़े बनाते हैं।
- इसके बाद इन गड्ढों में सड़ी हुई गोबर की खाद डालते हैं।
- गोबर की खाद पर ट्राइकोडर्मा प्रजाति (ट्राइकोडर्मा विरिडि/ ट्राइकोडर्मा हारजिएनम) वाला पाउडर ५० ग्राम/गड्ढे के हिसाब से डालते हैं। ये पाउडर नई दिल्ली, पंतनगर वि. व हिसार वि. आदि प्रमाणित जगह से ही अच्छी गुणवता वाला ही लेना

चाहिए।

- फावड़े से अच्छी तरह पाउडर को गोबर में मिलाकर पुआल से ढँक देते हैं।
- समय-समय पर पानी का छिड़काव करते हैं जिससे उचित नमी बनी रहे।
- ७-१० दिन बाद नई गोबर की खाद मिलाकर फावड़े से अच्छी तरह मिला कर फिर पुआल से ढँक देते हैं।
- पानी का छिड़काव करते रहते हैं।
- इस प्रकार तीन महीने में ट्राइकोडर्मा से उपनिवेशित गोबर की सड़ी खाद तैयार हो जाती है।
- इस खाद का उपयोग मृदा उपचार के लिये करते हैं।
- इस विधि से तैयार गोबर की खाद बहुत अच्छी गुणवता की होती है। तथा खाद में ट्राइकोडर्मा की मात्रा भी काफी होती है।

ट्राइकोडर्मा (जैव नियंत्रक) के प्रमुख गुण

- ट्राइकोडर्मा में रोग नियंत्रण करने की क्षमता अधिक होती है।
- मानव स्वास्थ्य एवं पर्यावरण पर कोई दुष्प्रभाव नहीं पड़ता है।
- मृदा में कोई प्रदूषण नहीं होता है।
- मृदा में रहने वाले अन्य लाभदायक जीवों पर कोई दुष्प्रभाव नहीं पड़ता है।
- यह रोगकारक जीवों की वृद्धि को रोकता है या उन्हें मारकर पौधों को रोग मुक्त करता है।
- यह पौधों की रासायनिक प्रक्रियाओं को परिवर्तित कर पौधों में रोगरोधी क्षमता को बढ़ाता है। अतः इसके प्रयोग से रासायनिक दवाओं विशेषकर कवकनाशी पर निर्भरता कम होती है।
- यह पौधों में रोगकारकों के विरुद्ध तंत्रगत अधिग्रहित प्रतिरोधक क्षमता (सिस्टेमिक एक्वायर्ड रेसिस्टेन्स) की क्रियाविधि को सक्रिय करता है।
- यह मृदा में कार्बनिक पदार्थों के अपघटन की दर बढ़ाता है अतः यह जैव उर्वरक की तरह काम करता है।
- यह पौधों में एंटीऑक्सीडेंट गतिविधि को बढ़ाता है। टमाटर के पौधों में ऐसा देखा गया

कि जहाँ मिट्टी में ट्राइकोडर्मा डाला गया उन पौधों के फलों की पोषक तत्वों की गुणवत्ता, खनिज तत्व और एंटीऑक्सीडेंट, गतिविधि अधिक पाई गई।

बीज का उपचार -

बीज के उपचार के लिये 5 ग्राम पाउडर प्रति किलो बीज में मिलाते हैं । यह पाउडर बीज में चिपक जाता है बीज को भिगोने की जरूरत नहीं है क्योंकि पाउडर में कार्बक्सी मिथाइल सेल्यूलोज मिला होता है।

बीज के जमने के साथ.साथ द्राइकोडर्मा भी मिट्टी में चारो तरफ बढ़ता है और जड़ को चारों तरफ से घेरे रहता है जिससे कि उपरोक्त कोई भी कवक आसपास बढ़ने नहीं पाता। जिससे फसल के अन्तिम अवस्था तक बना रहता है।

मिट्टी का उपचार -

एक किग्रा ट्राईकोडर्मा पाउडर को 25 किग्रा गोबर की खाद (एफ वाई एम) में मिलाकर एक हफ्ते के लिये छायेदार स्थान पर रख देते हैं जिससे कि स्पोर जम जाय फिर इसे एक एकड़ खेत की मिट्टी में फैला देते हैं तथा इसके उपरान्त बोवाई कर सकते हैं।

बोने के 5 दिन पहले 150 ग्राम पाउडर को 1 घन मीटर मिट्टी में 4 से 5 सेमी गहराई तक अच्छी तरह मिला लें फिर बोवाई करें। बाद में यदि समस्या आवे तो पेड़ों के चारो ओर गडढा या नाली बनाकर पाउडर को डाला जा सकता है जिससे कि पौधों के जड़ तक यह पहँचु जाय।

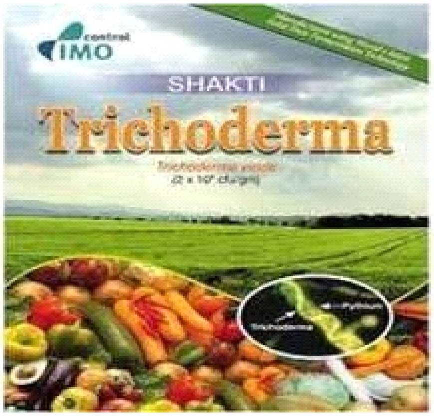
पर्णीय छिड़काव -कुछ खास तरह के रोगों जैसे पर्ण चित्ती, झुलसा आदि की रोकथाम के लिये पौधों में रोग के लक्षण दिखाई देने पर 5 से 10 ग्राम ट्राइकोडर्मा पाउडर प्रति लीटर पानी में मिलाकर छिड़काव करें।

जड़ उपचार-

250 ग्राम ट्राइकोडर्मा प्रति 10 से 20 लीटर पानी में मिलाये व प्रत्यारोपित किये जाने वाले पौधों की जड़ों को 30 मिनट तक कन्द, राइजोम एवं कलम को उस घोल में 15 से 30 मिनट तक डुबोकर रखे, उसके पश्चात् खेत में लगाएं।

यह पौधों की वृद्धि को बढ़ाता है क्योंकि यह फास्फेट एवं अन्य सूक्ष्म पोषक तत्वों को घुलनशील बनाता है। इसके प्रयोग से घास और कई अन्य पौधों में गहरी जड़ों की संख्या में बढ़ोत्तरी दर्ज की गई जो उन्हें सूखे में भी बढ़ने की क्षमता प्रदान करती है।

ये कीटनाशकों, वनस्पतिनाशकों से दूषित मिट्टी के जैविक उपचार (बायोरिमेडिएशन) में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। इनमें विविध प्रकार के कीटनाशक जैसे ऑरगेनोक्लोरिन, ऑरगेनोफास्फेट एवं कार्बोनेट समूह के कीटनाशकों को नष्ट करने की क्षमता होती है।



सावधानियाँ

१. ट्राइकोडर्मा द्वारा उपचारित बीज बोने से पहले ये सुनिश्चित कर लें कि मृदा में उचित नमी (आर्द्रता) होनी चाहिए।

२. ट्राइकोडर्मा का छिड़काव हमेशा शाम के समय करें।

३. जैव नियंत्रक का उपयोग समाप्ति तिथि (सेल्फ लाइफ/ एक्स्पायरी तिथि) के अन्दर ही करें।

जैव नियंत्रक उत्पादन वाली इकाइयाँ **उत्पादकों के नाम**

१) बायोटेक इन्टरनेशनल लिमिटेड, नई दिल्ली **बायोगार्ड** (ट्राइकोडर्मा विरिडि)

२) वाकहार्ट लाइफ साइंस लि., मुम्बई **इकोडर्मा** (ट्राइकोडर्मा विरिडि + ट्रा. हारजिएनम)

३) क्राप हेल्थ बायो प्रोडक्ट रिसर्च सेन्टर, गाजियाबाद **कालीसेना-एस.डी.** (एसपरजिलस नाइजर)

४) कैडिला फार्मास्यूटिकल लिमिटेड, अहमदाबाद **ट्राइकागार्ड** (ट्राइकोडर्मा विरिडि)

५) एक्सल इंडस्ट्रीज लि., मुम्बई **पन्त बायोकन्ट्रोल एजेन्ट-१** (ट्राइकोडर्मा हारजिएनम)

पन्त बायोकन्ट्रोल एजेन्ट-२ (स्यूडोमोनस फ्लोरेसेन्स) एवं **पन्त बायोकन्ट्रोल एजेन्ट -३** (ट्रा.

हारिजएनम + स्यूडोमोनस फ्लोरेसेन्स)
६) जैव नियंत्रक प्र., गो. ब. पंत कृषि एवं प्रो. वि., पंतनगर **निसर्गा** (ट्राइकोडर्मा विरिडि)
स्पर्श (स्यूडोमोनास फ्लोरेसेन्स)

इस प्रकार अपने घर पर सरल, सस्ते व उच्च गुणवत्ता युक्त ट्राइकोडर्मा का उत्पादन कर सकते है। नया ढेर पुनः तैयार करने के लिए पहले से तैयार ट्राइकोडर्मा का कुछ भाग बचा कर सुरक्षित रख सकते हैं और इस प्रकार इसका प्रयोग नये ढेर के लिए मदर कल्चर के रूप में कर सकते हैं।

शुष्क क्षेत्र में बेर की जैविक खेती

दीपक कुमार सरोलिया, रामकेश मीना एवं हरिदयाल चौधरी*
भा.कृ.अनुप- शुष्क बागवानी संस्थान बीछवाल, बीकानेर
*विषय विशेषज्ञ, कृषि विज्ञान केंद्र, गुडामलानी, बाड़मेर

प्रस्तावना

बेर रेमनेसी कुल का ग्रीष्म पतझड़ी एवं बहुउपयोगी फल वृक्ष है पोषक तत्व प्रचुर मात्रा में पाए जाते है। बेर विटामिन, प्रोटीन एवं खनिज लवणों से पूर्ण होने के कारण इसे गरीबो की मेवा भी कहा जाता है। इसको शुष्क क्षेत्रो में सेब का पर्याय भी माना जाता है। अधिक तापमान और शुष्क जलवायु को सहन करने की क्षमता के कारण बेर पर्वतीय क्षेत्रों के अतिरिक्त पूरे भारतवर्ष में सफलतापूर्वक उगाया जाता है। वर्तमान में भारत में बेर की खेती 49,000 हैक्टेयर क्षेत्रफल में की जाती है तथा इसका वार्षिक उत्पादन 481000 टन है। इसका उत्पादन भारतवर्ष के विभिन्न हिस्सों में किया जाता है, राजस्थान में बेर का कुल क्षेत्रफल 538.4 हैक्टर एवं उत्पादन 5248 मैट्रिक टन हैं। बेर के फलों को ताजा एवं परिरक्षित पदार्थ के रूप में प्रयोग किया जाता है। इसके फलों से शर्बत, जैम, मुरब्बा, कैण्डी, सूखे बेर इत्यादि परिरक्षित पदार्थ बनाये जा सकते हैं। शुष्क क्षेत्र में बहुतायत से पाये जाने वाले देशी बेर, जिसे 'बोरड़ी' के नाम से जाना जाता है, के खट्टे-मीठे फलों को सुखाकर प्रयोग करने की परम्परा अत्यन्त प्राचीन एवं लाभदायक है। पोषक फल देने के अतिरिक्त बेर के विभिन्न भाग औषधीय उपयोग के लिए प्रयुक्त होते हैं। फल सेवन करने से रक्त साफ होता है और पाचन क्रिया ठीक रहती है। कच्चे फलों के प्रयोग से कफ बढ़ता है जबकि पका हुआ फल शीतल, पचनीय और शक्तिवर्धक आहार माना गया है। अतिसार में इसकी छाल को दवा के रूप में इस्तेमाल किया जाता है। बेर की पत्तियों में ५.६ प्रतिशत पाच्य प्रोटीन और ४९.७ प्रतिशत कुल पाच्य पोषक तत्व पाया जाता है। बेर के फलों का प्रयोग ताजे फलों के रूप में सुखाकर छुआरों के रूप में, शर्बत, जैम, मुरब्बा, केण्डी, चटनी एवं अचार बनाकर किया जाता है। इसके अतिरिक्त बेर के पौधे का लाख के कीड़ों को पालने में और इसके पत्तों का प्रयोग पशुओं के चारे के रूप में किया जाता है। इसकी लकड़ी जलाने के उपयोग में भी ली जाता है।

जलवायु एवं भूमि

बेर की खेती साधरणत सभी प्रकार की मिट्टी में की जा सकती है। इसे उथली से लेकर गहरी कंकरीली-पथरीली, बलुई, काली, लाल और चिकनी मिट्टी में भी सफलतापूर्वक उगाया जा सकता है। इसे क्षारीय अथवा लवणीय व परती अथवा बंजर भूमि में भूमि सुधारक का प्रयोग करके सफलतापूर्वक उगाया जा सकता है। बेर मृदा की उच्च लवणता (२१ ई.एस.पी.) को भी सहन करने में सक्षम है।

बेर शुष्क एवं अर्धशुष्क जलवायु की अलग-अलग दशाओं में सफलतापूर्वक उगाया जा सकता है। इसकी खेती समुद्रतल से १००० मीटर की ऊँचाई तक स्थित पहाड़ी व मैदानी क्षेत्रों में की जा सकती है। कभी-कभी जब वायुमण्डल का तापमान शून्य डिग्री सेल्सियस से कम हो जाता है तो नये पौधे मर जाते हैं। जलवायु भिन्नता के कारण उत्तरी भारत में ग्रीष्म ऋतु (मई-जून) में बेर के पत्ते झड़ जाते हैं और पौधे सुशुप्तावस्था में चले जाते हैं जबकि दक्षिण भारत में सम जलवायु होने के कारण पूरे वर्ष भर पौध वृद्धि होती रहती है।

उन्नत किस्में

फसल की उन्नत किस्में एवं फल पकने का समय

अगेती	गोला, थार सेविका व थार भुवराज	जनवरी का प्रथम सप्ताह
मध्यम	सेब, मूण्डिया, कैथली व चैमूलोकल	जनवरी का अन्तिम सप्ताह
पछेती	उमरान	फरवरी अन्तिम सप्ताह से मार्च प्रथम सप्ताह

विभिन्न राज्यों में बेर की किस्में

	अगेती	मध्यम	पछेती
राजस्थान	गोला, थार सेविका थार भुवराज	सेव, मुंडिया, जोगिया	काठा, उमरान, इलायची
हरियाणा	गोला, सफेदा, चैंचल, संदूरा नारनौल	केथली, सनौर-5	उमरान
पंजाब	गोला, नाजुक, नोकी	बनारसी, कैथली, दनदन	उमरान, जेड.जी.-3
महाराष्ट्र	बादामी	मेहरून	
गुजरात	गोमा कीर्ति	मेहरून चमेली	
उत्तर प्रदेश	बनारसी गोला, नरमा बनारसी	बनारसी कड़ाका, पेबंदी	जोगिया, अलीगंज, उमरान

सेब:- इस किस्म के फल फरवरी मे मध्य से मार्च के प्रथम सप्ताह तक पककर तैयार होते हैं। फलों का आकार सेब के समान जिनका औसत वजन २५ से ४० ग्राम प्रति फल तथा सिंचित अवस्था में १०० से २०० किग्ार. फल प्रति वृक्ष मिल जाते हैं।

गोला:- इस किस्म के फल चमकदार तथा गोल, फलों का वजन २० से २५ ग्राम, उपज लगभग ८५ किलो प्रति पेड़ तथा फल जनवरी के पहले सप्ताह से पकना प्रारम्भ हो जाते है।

मूण्डिया:- इस किस्म का फल घंटी के आकार का तथा पकने पर रंग पीला, औसत भार २४ ग्राम तथा औसत पैदावार १२५ किलोग्राम प्रति पेड़ होती है।

उमरान:-इस किस्म के फल बड़े, औसत भार ४० ग्राम, छिलका मोटा व कड़ा तथा उपज लगभग २०० किलोग्राम प्रति पेड़ होती है।

कैथली:- इसके पूर्ण विकसित फल पीले हरे रंग के चिकनी सतह वाले होते हैं जिनका औसत भार १७.८ ग्राम प्रति फल तथा औसत पैदावार १२५ किलो प्रति पेड़ होती है।

केन्द्रीय शुष्क फल अनुसंधान संस्थान के तत्वाधान में बैजलपुर (गोधरा) से विकसित किस्म गोमाकीर्ति है। वहीं केन्द्रीय शुष्क फल अनुसंधान संस्थान केन्द्र से थार सेविका थार भुवराज व थार उंसजप किस्में विकसित की गई हैं।

थार भुवराज: यह किस्म केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान द्वारा विकसित की गयी है। यह भी अगेती प्रजाति है। इसमें घुलनशील ठोस २२-२३ प्रतिशत होता है। फल का वजन लगभग २६-२९ ग्राम होता है।

गोमा कीर्ति: केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान, बीकानेर के क्षेत्रीय केन्द्र, गोधरा (बैजलपुर) से विकसित नवीन किस्म है।

थार सेविका: यह किस्म केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान, बीकानेर से सेब x काठा के संकरण से विकसित की गयी है। यह अगेती किस्म है।

प्रवर्धन

बेर का प्रवर्धन कलिकायन द्वारा किया जाता है। जिसके लिये मूल वृन्त बीज द्वारा नर्सरी में तैयार किये जाते है। २५ x १५ सेन्टीमीटर की पोलीथीन की थैलियों (३०० गेज) में १ x १ x १ के अनुपात में चिकनी मिट्टी, बलुई मिट्टी और गोबर की खाद का मिश्रण भर देते है। इसके बाद देशी बेर से निकाले गये बीजों की बुवाई इन तैयार थैलियों में मार्च के प्रथम या द्वितीय सप्ताह में

कर देते है। बुवाई से पूर्व बीजों को कैप्टान २ ग्राम प्रति किलो बीज की दर से बीजोपचार कर बोना चाहिये। ७ से १० दिन में बीजों का अंकुरण हो जाता है और लगभग ३ से ४ महिने में देशी पौधे कलिकायन (बडिंग) के योग्य हो जाते है।

फूल आने से पूर्व जून से अगस्त में उन्नत किस्मों के पौधों से अच्छी कलिकाओं को चुनकर तैयार किये गये मूल वृन्तों पर कलिकाए (टी बडिंग) अथवा आई बडिंग की विधि द्वारा लगा देते है। इस प्रकार ३० से ४० दिन बाद पौधा खेत में स्थानान्तरण के योग्य हो जाता है। उमरान व गोला किस्म के लिए देशी बोरड़ी (जीजीफस रोटेन्डीफोलिया) मूलवृन्त अति उपयोगी पाया गया है।

पौधे लगाने की विधि

मई जून माह में १ x १ x १ मीटर आकर के गड्डे ६ से ८ मीटर की दूरी पर खोद लेते है फिर इन गड्ड़ों को खुला छोड़ देते है बाद में इनमें निम्नलिखित खाद व उर्वरक प्रति गड्ड़ा देते है।

जैव उर्वरक उपयोग विधि -

१ नत्रजन स्थिरीकरण जैव उर्वरक एवं २०० ग्राम पी.एस.बी. जैव उर्वरक ३०० से ४०० मि.ली. पानी में अच्छी तरह मिला लें। इस घोल को पौधों की जड़ो में मिला देना चाहिए/ अम्लीय और क्षारीय मिट्टी वाली भूमि के लिए हमेशा यह सलाह दी जाती है कि जैव आधारित बीजों को एक किलो बुझा हुआ चूना अम्लीय मृदा में या जिप्सम पाउडर (क्षारीय मृदा हेतु) द्वारा उपचारित करें।

२ फोस्फोरुस स्थिरीकरण जैव उर्वरक (एजोटोबैक्टर/एजोस्पारिलम) एवं पी.एस.बी. जैव उर्वरक को पर्याप्त जल (५ से १० लीटर या एक एकड़ में लगाये जाने वाले पौधों की मात्रा के अनुसार) में घोल बनाये। उस घोल को पौधों की जड़ो को उपचारित करना चाहिए

३ दो से चार किलो एजोटोबैक्टेर/ एजोस्पाइरिलम एवं दो से चार किलो पी.एस.बी. एक एकड़ के लिए पर्याप्त है । इन दोनों प्रकार के जैव उर्वरकों को दो से चार लीटर पानी में अलग-अलग मिलाकर ५० से १०० किलों के कम्पोस्ट के अलग-अलग ढेरों पर छिड़काव करें । दोंनों ढेरों को अलग-अलग मिलाकर पूरी रात के लिए छोड़ दें। १२ घंटे बाद दोनों ढेरों को आपस में अच्छी तरह मिला दें । अम्लीय मृदा के लिए २५ किलो चूना इस ढेर के

साथ मिला दें । पडे रूप में लगाये जाने वाली फसल के प्रत्येक पेड़ के पास खुरपी की सहायता से इस मिश्रण को पेड़ के चारों ओर डाल दें । खेतों में बोई जाने वाली फसलों के लिए पूरे खेत में बुवाई से पहले इस मिश्रण को अच्छी तरह छिड़क दें ।

सिंचाई एवं अन्तराशस्य

बेर के पौधों में कम पानी की आवश्यकता होती है। साधारण तौर पर फूल आने से पूर्व फल बनने की अवस्था पर १५ से २० दिन अन्तराल पर २-३ बार सिंचाई करना लाभप्रद होता है। मार्च-अप्रैल में पौधों को पानी देना फल परिपक्वता में देरी करता है। आरम्भ के तीन वर्षो तक बाग मे कुष्माण्ड कुल की सब्जियों के अतिरिक्त सभी प्रकार की सब्जियां जैसे मटर, ग्वार, चैला, मिर्च, बैंगन आदि ली जा सकती है।

कटाई-छंटाई

प्रारम्भिक दो या तीन साल तक पौधे को सशक्त रूप और उचित आकार देने के लिये पौधे के मुख्य तने पर ४ से ५ प्राथमिक शाखाएं हर दिशा में रहने देते है। पहली शाखा को जमीन की सतह से ३० सेमी. ऊपर रखते है। इसके बाद प्रत्येक शाखा के बीच में करीब १५ से ३० सेमी. की दूरी रखते हैं। बेर में प्रति वर्ष कृन्तन करना चाहिये क्योंकि इसकी पत्तियों के कक्ष से जो नये प्ररोह निकलते हैं उन्ही पर फूल एवं फल लगते हैं। मई में गर्मी प्रारम्भ होने पर पौधे सुषुप्तावस्था में प्रवेश कर जाते हं ै तब इनकी कटाई-छंटाई (१५ अप्रैल से १५ मई) कर देनी चाहिये जिससे ज्यादा नये प्ररोह निकलें और उन पर अधिक फल लगें। कृन्तन करते समय अनचाही रोगग्रस्त सूखी टहनियों और आपस में रगड़ खाती हुई टहनियों को हटा देना चाहिये। बेर में ६ -द्‌वितीयक शाखाएँ (सेकेण्ड्रीज) स्तर तक रखकर या गत वर्ष की २५ प्रतिशत शाखाओं को काटें।

पौध संरक्षण

कीट प्रबंध

फल मक्खी:- यह बेर का सबसे हानिकारक कीट है। जब फल छोटे व हरे रहते है तब इस कीट का आक्रमण शुरू होता है। शुरू में फल में एक लट (मैगट) पाई जाती है। छोटे फल इसके प्रभाव में काणें हो जाते है लेकिन बड़े फलों के आकार में कोई विशेष अन्तर नहीं पड़ता है। इसके आक्रमण से बीज के चारों ओर एक खाली स्थान हो जाता है तथा लटें अन्दर से पूरा फल खाने के

बाद बाहर आ जाती है। इसके बाद यह मिट्टी में प्यूपा के रूप में छिपा रहता है। कुछ दिन बाद इससे मक्खियां बनकर तैयार हो जाती है तथा इनका आक्रमण फलों पर पुनः शुरू हो जाता है। नियंत्रण हेतु बाग के आसपास के क्षेत्र से बेर की जंगली झांड़ियों को हटा देवें। प्रभावित फलों को इकट्ठा करके नष्ट कर देंवे। मई जून में बाग की मिट्टी को पलटते रहे। गौ-मूत्र गौ-मूत्र गौ-मूत्र - एक लीटर गौ-मूत्र २० ली. पानी में मिलाकर पर्णीय छिड़काव करने से अनेक रोगाणुओं तथा कीटों के प्रबंधन के साथ-साथ फसल वृध्दि उत्प्रेरक का कार्य भी कर सकता है।

छाल भक्षक कीट:- यह कीट पेड़ की छाल को खाता है तथा छिपने के लिये अन्दर डाली में गहराई तक सुरंग बना लेता है जिससे कभी-कभी डाल/शाखा कमजोर हो जाती है। नियंत्रण हेतु सूखी शाखाओं को काट कर जला देवें। मध्य भारत के कुछ भागों में सड़ा हुआ छाछ पानी, सफेद मक्खी एफिड़ आदि के प्रबंधन हेतु भी प्रयोग किया जाता है। नीम गौमूत्र सत् -५ कि. नीम पत्ती पानी में कुचलें। इसमें ५ ली. गौमूत्र तथा २ कि. गाय का गोबर मिलाये। २४ घंटे तक सड़ने दें। थोडे-थोडे अंतराल से हिलायें। सत् को निचोड़कर छाने तथा १०० ली. पानी में पतला करें। एक एकड़ क्षेत्र में पर्णीय छिड़काव हेतु प्रयोग करें। इससे चूसने वाले कीटों तथा मिली बग का नियंत्रण किया जा सकता है।

फलों की तुड़ाई एवं उपज

प्रायः शीघ्र पकने वाली किस्में जनवरी से तुड़ाई हेतु तैयार हो जाती है, फल तोड़ने के समय ध्यान रखना चाहिए कि फल पूर्ण रूप से विकसित एवं पके हों। फलों को सावधानी से तोड़कर एवं अच्छे फलों की छंटाई करके नायलान के धागे से बनी एक किलो की थैलियों में विधिवत बंद कर बाजार में विक्रय हेतु भेजना चाहिए। वर्षा पर आधारित बाग से पांच वर्ष के पौधों से लगभग ४० से ६० किग्रा. फल प्रति वृक्ष प्राप्त किया जा सकता है। जबकि सिंचित बाग से ८० से १२० किग्रा. फल प्रति वृक्ष मिल जाता है।

अमरूद की जैविक खेती

रामकेश मीना, दीपक सरोलिया, विजय राकेश रेड्डी एवं पी. एल. सरोज
भा कृ अनुप- केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान, बीकानेर

प्रतावना

अमरुद भारत का एक लोकप्रिय फल है इसका मूल उत्पत्ति स्थान उष्णकटिबंधीय अमेरिका है, भारत में अमरुद मुख्यतः उत्तर प्रदेश, मध्य प्रदेश, बिहार, पश्चमी बंगाल, छत्तीसगढ़, पंजाब हरियाणा, गुजरात, महाराष्ट्र, कर्नाटक, आसाम एवं उड़ीसा इत्यादि राज्यों में बहुतायत से उगाया जाता है। भारत में अमरुद का कुल क्षेत्रफल २७२.७२ हजार हैक्टेयर तथा उत्पादन ३६४८.१८ हजार मैट्रिक टन (कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय, 2017) है। इसके अलावा अमरुद पोषक तत्वों का भण्डार है। अमरुद विटामिन 'सी' का एक बहुत अच्छा स्त्रोत है। अमरूद का फल मीठा, मधुर सुगंध वाला, पाचक एवं स्वादिष्ट होता है। फलों में विटामीन सी प्रचुर मात्रा में पाया जाता है। फल ताजे रूप में खाने एवं जैम, जैली आदि बनाने में प्रयोग किये जाते है। अमरुद पेट के विकार (जैसे कब्ज) के लिए एक रामबाण औषिधि है।

जलवायु एवं भूमि

अमरूद उष्ण तथा उपोष्णीय क्षेत्र का फल है। इसका पौधा सूखे की दशा में कम प्रभावित होता है लेकिन वह पाले में शीघ्र ही प्रभावित हो जाता है। यह विभिन्न प्रकार की मिट्टियों में उगाया जा सकता है। वैसे गहरी उपजाऊ बलुई दोमट मिट्टी अमरूद की खेती के लिये उपयुक्त पायी है।

उन्नत किस्में

अमरुद की 150 से अधिक किस्मे भारत में उगाई जाती है परन्तु केवल 15-20 किस्मों को ही व्यावसायिक स्तर पर उगाया जाता है। जिसमे सरदार (लखनऊ-49), इलाहबाद सफेदा सबसे ज्यादा उगाई जाने वाली किस्मे है। इसके अलावा कुछ अन्य किस्मे जैसे चित्तीदार, एप्पल कलर, बनारसी सुर्ख, हबसी, संगम, ढोलका, नासिक, हरीसा, ग्वालियर-27, रीवा-72, हिसार सफेदा, हिसार सुर्खा, बैहट, कोकोनट इत्यादि प्रचलित किस्मे है। इसके अलावा कुछ नई प्रजातियाँ जैसे ललित, स्वेता, पन्त प्रभात, धवल, अर्का अमुल्या, सफेद जाम तथा कोहिर सफेद इत्यादि काफी प्रचलित किस्मे है एवं क्षेत्र विशेष में बहुत अधिक लोकप्रिय है।

इसके अतिरिक्त अर्का मृदुला, अर्का अमूल्या, अर्का किरण, नवीन किस्में है जो राष्ट्रीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बैगलोर एवं ललित व श्वेता केन्द्रीय उपोष्ण बागवानी संस्थान, लखनऊ से प्राप्त कर सकते है। पंत प्रभात किस्म गौ.व.प. कृषि एवं प्रौ.वि.वि, पंतनगर नैनीताल से प्राप्त कि जा सकता है तथा हिसार सफेदा व हिसार सूर्खा किस्में हिसार कृषि विश्वविद्यालय, हरियाणा से विकसित की गई हैं।

अमरुद की लोकप्रिय किस्मो विशेषता:

१. **इलाहाबाद सफेदा:-** इसका पौधा लम्बा सीधा बढ़ने वाला पत्तिया नुकिली होती है। इसके फल गोल, चमकदार सतह, सफेद गूदे वाले तथा मीठे होते है। उपज प्रति वृक्ष ४० से ५० किग्रा. प्राप्त होती है।

२. **लखनऊ-४९ (सरदार):-** इसके पौधे फैलने वाले व पत्तियाँ चैड़ी होती है। इसके फल बड़े, खुरदरी सतह वाले, सफेद गूदे अच्छी किस्म के होते है। इसकी गंध व स्वाद उत्तम पाया गया है। इस किस्म के पौधों से ५० से ६० किग्रा. फल प्रति वृक्ष प्राप्त होते हैं।

प्रवर्धन

अमरूद का प्रवर्धन बीज एवं वानस्पतिक तरीके से किया जाता है। वानस्पतिक विधियों में इनार्चिग, वेंज ग्राफ्टिंग, कोमल शाख कलम, स्टूलिंग एवं लेयरिंग प्रमुख है।

पौधे लगाने की विधि

पौधे लगाने का उचित समय जुलाई-अगस्त है लेकिन जहां सिंचाई की सुविधा हो वहां फरवरी के अन्त में भी पौधे लगाये जा सकते है। पौधे लगाने के लिये ९० x ९० x ९० सेन्टीमीटर आकार के गड्डे, गर्मी के दिनों (मई, जून) में तैयार किये जाते है। इन गड्डों में २५ किलो अच्छी सड़ी हुई गोबर की खाद या दो किलो केचुआ खाद तथा मिट्टी के मिश्रण से भरकर वर्षा ऋतु में पौधों को लगा दिया जाता है। पौधे व कतार की दूरी ६ मीटर रखनी चाहिये। सघन पौधा रोपण के लिए अमरूद के पौधे ३x६ मीटर व (३ x ३) x ६ मीटर एकल व दोहरी बाड़ विधि में पौधे से पौधे व कतार से कतार की दूरी पर भी लगाये जा सकते हैं। अति सघन बागवानी में २ x १ मीटर कतार व पौधे की दूरी रखते हुए प्रति हेक्टेयर ५००० पौधे लगा सकते हैं इस हेतु ललित किस्म अधिक लाभप्रद है।

जैविक खाद

जैविक पॅकेज में निम्न सरणीनुसार खाद उपयोग में लिए जा सकते है जो मृदा व जलवायु दशाओ पर निर्भर करता है।

	प्रथम वर्ष	द्वतीय- तीसरे वर्ष	चतुर्थ व बाद में
गोबर की खाद	30 किग्रा	50-60 किग्रा	80-100 किग्रा
नीम की खली	0.5 किग्रा	1-1.5 किग्रा	2-2.5 किग्रा
अन्य जैविक खाद			100-200 ग्राम

१. गाय का गोबर (१२.५ कि.ग्रा.) + गोमूत्र (१२.५ लीटर) को एक सप्ताह मिट्टी के घडे में भरकर प्रात एवं सायंकाल लकड़ी से हिलाते रहना चाहिए , फिर २०० लीटर पानी में मिश्रित कर प्रति एकड़ छिड़काव करें। उपरोक्त सामग्री में एक कि.ग्रा. पंचगव्य मिलाकर छिड़काव करने से उच्च उत्पादन तथा भूमि उर्वरता बढ़ती है।

२. गाय का गोबर (१० कि.ग्रा.) + गोमूत्र (१० लीटर) + बेसन (२ कि.ग्रा.) + गुड़ (२ कि.ग्रा.) + दही (२ कि.ग्रा.) के मिश्रण को अच्छी तरह से मिलाकर दो दिन तक रखें। फिर २०० लीटर पानी में मिश्रित कर एक एकड़ में छिड़काव करें। इससे खेती में लाभकारी जीवाणुओं की वृद्धि एवं गुणवत्तायुक्त फलोत्पादन प्राप्त होता है।

३. भूमि शोधन एवं भूमि में लाभकारी जीवाणुओं की संख्या में वृद्धि के लिये प्रति एकड़ १५ किलोग्राम बरगद के वृक्ष के नीचे की मिट्टी को खेत की तैयारी के समय छिड़क कर मिला दिया जाता है। तत्पश्चात् फसलों में वृद्धि के लिये अमृत पानी का प्रयोग किया जाता है। इसके लिये गाय का ताजा गोबर (१० कि.ग्रा.), गाय का घी (२५० ग्राम) मिलाकर इस मिश्रण में ५०० ग्राम शहद अथवा गुड़ मिलाकर रात भर रखें फिर आवश्यकतानुसार पानी में मिलाकर कर छिड़काव करें। २०० लीटर पानी प्रति एकड़ पर्याप्त होता है।

सिंचाई एवं अन्तराशस्यन

गर्मियों में प्रायः ७ से १० दिन एवं सर्दियों में १५ से २० दिन के अंतर से सिंचाई करनी चाहिए। वर्षा ऋतु की फसल लेने के लिये सिंचाई फरवरी मार्च में शुरू करनी चाहिये तथा शरद ऋतु की फसल के लिये सिंचाई जून माह में प्रारम्भ कर देनी चाहिये। फल विकास के समय उचित नमी होना आवश्यक होता है। आरम्भ के तीन वर्षों तक आय का साधन बना रहे इसके लिए मटर,

ग्वार, चैला, मिर्च, बैंगन आदि फसलों की खेती की जा सकती है।

कृन्तन (प्रूनिंग)

अमरूद में फूल तथा फल, नई वृद्धि शाखाओं पर ही लगते है अतः फल तुड़ाई के पश्चात् कृन्तन नियमित प्रति वर्ष अपनाना चाहिये। जिससे नयी वृद्धि अधिक मात्रा में हो।

बहार नियंत्रण

अमरूद के पौधे पर वर्ष में तीन बार फूल आते है

बहार	फूल आने का समय	फलों की तुड़ाई
अम्बे बहार	फरवरी - मार्च	वर्षा (जुलाई-अगस्त)
मृग बहार	जुलाई-अगस्त	सर्दी (नवम्बर-दिसम्बर)
हस्त बहार	सितम्बर-अक्टूबर	बसंत (मार्च-अप्रैल)

मृग बहार से मिलने वाले फलों की गुणवत्ता अच्छी होती है। इस समय बरसात होने से सिंचाई की कम आवश्यकता होती है। शेष ऋतुओं की बहार को नष्ट कर देना चाहिये। फलतः रोकने के लिये फूलों को हाथ से तोड़ देना चाहिये अथवा फूल आने से १.५-२ माह पहले पानी नहीं देना चाहिये एवं बाग की गुड़ाई कर देनी चाहिये। इससे बहार नियंत्रण में मदद मिलती है।

पौध संरक्षण

कीट प्रबन्ध

फल मक्खी:- यह मक्खी बरसात के फलों को विशेष हानि पहुंचाती है। यह फलों के अन्दर अण्डे देती है। जिससे बाद में लटे (मैगट्स) पैदा होकर फल के अन्दर के गूदे को खाने लग जाती है। प्रभावित फल भी अन्त में नीचे गिर जाते है। नियन्त्रण हेतुः

१. प्रभावित फलों को इकट्ठा करके भूमि में गहरा गाड़ देवें अथवा नष्ट कर देवें।

छाल भक्षक कीट:- यह कीट अमरूद के वृक्ष की छाल को खाता है तथा छिपने के लिये अन्दर डाली में गहराई तक सुरंग बना डालता है जिससे कभी-कभी डाल/शाखा कमजोर पड़ जाती है।

नियन्त्रण हेतुः

१. सूखी शाखाओं को काटकर जला देना चाहिये।
२. सुरंग को साफ करके किसी पिचकारी की सहायता से केरोसिन ३ से ५ मिली प्रति सुरंग में डालें या रूई का फाहा बनाकर अन्दर रख देवें एवं गीली मिट्टी से बंद कर देवें।

३. आग्नेयास्त्र का उपयोग भी किया जा सकता है

४. अंडा तथा लार्वा को इकट्ठा करके नष्ट करना, चिड़ियाँ के बैठने के स्थान की स्थापना, प्रकाश पिंजरा (लाइट ट्रेप), चिपचिपी रगीन पटटी तथा फैरोमेंन ट्रेप्स आदि नाशी जीव नियंत्रण की सबसे अधिक प्रभावशाली विधिया है

व्याधि प्रबन्ध

म्लानि रोग (मुरझान, उखटा, सूखा या विल्ट):-

रोग के लक्षण दो प्रकार के होते है। पहला आंशिक मुरझान, जिसमें पेड़ की एक या अधिक मुख्य शाखाएं रोग ग्रस्त होती है और अन्य शाखाएं स्वस्थ रहती है। ऐसे पेड़ों की पत्तियां पीली पड़कर झड़ने लगती हैं। रोग ग्रस्त शाखाओं पर कच्चे फल छोटे भूरे व सख्त हो जाते है। दूसरी अवस्था में रोग का प्रकोप पूरे पेड़ पर होता है। और वह शीघ्र सूख जाता हैं। रोग अगस्त से अक्टूबर माह में उग्र रूप धारण कर लेता है।

प्रबंधन

१. रोग को फेलने से बचाने व खेत की स्वच्छता के लिये रोग के बचाव हेतु रोगी पेड़ों को जड़ सहित उखाड़ कर जला देना चाहिये।

२. प्रतिरोधी मूलवृन्त चाइनीज अमरूद (सीडियम-फेडरीच थेलिनम) का उपयोग करने पर २ से २.५ गुणा उपज बढ़ सकती है। इसे राष्ट्रीय बागवानी अनुसंधान संस्थान, बैंगलौर से प्राप्त कर सकते है।

३. अन्य उपाय में जैविक खाद स्वत: ही इस रोग की तीव्रता को कम कर देता है।

जस्ते की कमी:- कृषि जलवायु खण्ड में अमरूद की फसल, जस्ते की कमी से सामान्यतः प्रभावित होती देखी गयी है। इससे पत्तियां अत्यधिक छोटी व चर्मिल हो जाती हैं और उनकी शिराओं के बीच का भाग पीला पड़ ताम्र वर्ण हो जाता है। ग्रसित पेड़ों की बढ़वार रूक जाती है और ऊपर से नीचे की ओर शनैः शनैः मरने लगते है। फल सख्त होकर सूख कर गिर जाते है। नियन्त्रण हेतु जिंक सल्फेट ६ ग्राम व बुझा हुआ चूना ४ ग्राम को एक लीटर पानी में घोल कर अप्रैल व जून माह में छिड़काव करने से अच्छा लाभ होता है।

जैविक कीट नाशक

किसान तथा गैर सरकारी संस्थानों द्वारा विकसित जैविक तकनीकी का उपयोग विभिन्न कीट नाशी जीवों के प्रबंधन हेतु प्रयोग किये जाते हैं। परन्तु कई वृक्ष कीटनाशी गुणों के कारण जाने उपयोग में लाये जा सकते हैं। ऐसे वृक्षों की पत्तियो, बीजों का सत् / अर्क नाशीजीवो के प्रबंधन मे प्रयोग किया जा सकता है। अनेक प्रकार के वृक्ष व पौधे इस उद्देश्य सें चिन्हित किये गये हैं जिनमें नीम सर्वाधिक प्रभावशाली पाया गया है।

वानस्पतिक कीटनाशक का विवरण सारणी में दिया गया है

क्रम	वानस्पति	बनाने की विधि	लाभकारी लक्ष्य
1.	नीमास्त्र	5 किग्रा नीम पती, 5 लीटर गौमूत्र एवं 2 किलो गाय की गोबर मिलाकर 24 घंटे तक सड़ने दें इसके बाद सत को छानकर एवं निचोड़कर 100 लीटर पानी के साथ एक एकड़ क्षेत्र में पर्णीय छिडकाव करें।	बीटल, एफिडस सफेद मक्खी, मिली बग, स्केल, कीट वयस्क बग गैमट तथा स्पाइड़र का प्रबंधन भी नीम अर्क द्वारा किया जा सकता है।
2.	गौमूत्र	20 लीटर	पर्णीय छिड़काव से अनेक रोगाणुओ तथा कीटो के प्रबंधन के साथ-साथ फसल वृद्धि नियामक (growth promoter) का कार्य भी करता है।
3.	दश पर्णीसत	5 कि. नीम पत्ती + 2 कि. निर्गुन्डी पत्ते + 2 कि. सर्प गंधा पत्ते + 2 कि. गुडुची पत्ते + 2 कि कस्टर्ड एपिल पत्ते + 2 कि. करंजं पत्ते +2 कि. एरंडी पत्ते + 2 कि. कनेर पत्ते + 2 कि. आक पत्ते + 2 कि. हरी मिर्च लुगदी + 250 ग्राम लहसनु लुगदी + 5 ली. गौ-मूत्र + 3 कि. गाय गोबर को 200 ली. पानी मे कुचलें और एक माह तक सड़ने दे। दिन में दो से तीन बार हिलाते रहे। सत् को कुचलने के बाद छानें	पौधे के रस चूसने वाले कीटो का प्रबंधन किया जा सकता है
4.	ब्रह्मास्त्र	तीन किलो नीम पत्ती को 10 ली. गौ-मूत्र में कुचले + 2 कि. कस्टर्ड एपिल पत्ते +2 कि. पपीता पत्ती +2 कि. अनार पत्ती + 2 कि. अरंडी पत्ती + 2 कि. अमरूद (Guava) पत्ती को पानी में कुचले। दोनो मिश्रण को मिलाये। थोड़ी-थोड़ी देर के अन्तराल पर (5 बार) तब तक उबालें जब तक कि यह घटकर आधा नहीं रह जाये। 24 घंटे रखने के बाद निचोड़कर छाने। यह बोतलो मे छः माह तक भंडारित किया जा सकता है।	यह रस चूसने वाले तथा तना व फल छेदक कीटो के नियंत्रण मे लाभकारी है।
5.	आग्नेयास्त्र	1 कि. बेशरम (Ipomea) पत्ती + 500 ग्राम हरी तीखी मिर्च +500 ग्राम लहसनु + 500 ग्राम नीम पत्ती। सबको 10 ली. गौ-मूत्र मे कुचलकर तब तक उबालें जब तक कि यह घटकर आधा न रह जाये। सत् को निचोड़ कर छाने।	2-3 ली. सत् मे 100 ली. पानी मिलाये। यह एक एकड़ छिड़काव हेतु पर्याप्त है। यह जैविक सत पत्ती लपेट कीट, तथा फली छदेक के नियंत्रण मे लाभकारी है।

तुड़ाई एवं उपज

फलों का रंग जब हरे से पीले में बदलने लगे तब उन्हें सावधानी पूर्वक तोड़ लेना चाहिये। एक पूर्ण विकसित पेड़ से लगभग ४० से ५० किलोग्राम फल प्राप्त हो जाते है।

गर्म एवं शुष्क जलवायु में बेल की जैविक खेती

रामकेश मीना, रमाशंकर सिंह एवं अनीता मीना
भा.कृ.अनुप- शुष्क बागवानी संस्थान बीछवाल, बीकानेर

प्रस्तावना

बेल भारत का एक प्राचीनकालीन फल है। बेल के लिये कहा गया है – "रोगान बिलति भिनन्ति इति बिल्ब" अर्थात जो रोगों का नाश करे वह बेल कहलाता है। बेल के जड़, छाल, पत्ते शाखा एवं फल औषधि रूप में मानव जीवन के लिये बहुत उपयोगी हैं। इस फल में पोषक तत्त्व विटामिन-ए, बी.सी., खनिज तत्व, कार्बोहाइड्रेट एवं औषधीय गुणों से भरपूर फल है। सामान्यतः जैविक पध्दति से उत्पादित फलो में जल की मात्रा कम होने से उनकी सुगंध व स्वाद अंशों की मात्रा अधिक होती है इस कारण उनका स्वाद व गंध अधिक तीव्र होता है। जहॉ तक स्वाद अवयवों की बढ़ाने वाले अवयवों की बात है तो उनकी मात्रा निर्विवाद रूप से जैविक उत्पादों में अधिक है। जैविक उत्पादों में जलीय अंश कम होने से उनका कुल शुष्क भार अधिक होता है अतः इस कारण जैविक उत्पादों में पोषक तत्वों की मात्रा भी अधिक होती है

जलवायु: बेल एक उपोष्ण जलवायु का फल है, फिर भी उष्ण जलवायु में सफलतापूर्वक उगाया जा सकता है। इसकी खेती समुद्र तल से 1200 मीटर ऊँचाई तक एवं तापमान 7-50 डिग्री सेंटीग्रेड तक की जा सकती है। क्योंकि मई-जून की गर्मी के समय इसकी पत्तियाँ झड़ जाती है, जिससे पौधों में शुष्क एवं अर्धशुष्क जलवायु को सहन करने की क्षमता बढ़ जाती है। फूल एवं फल के विकास के समय पर्याप्त वर्षा व नमी का होना आवश्यक है। इसके लिए शुष्क एवं गर्म वातावरण उपयुक्त होता हैं।

भूमी का चयन : बेल के पौधे को किसी भी तरह की मिटटी में उगाया जा सकता है परन्तु बलुई दोमट मिटटी खेती के लिए सबसे उपयुक्त मानी जाती है बेल को उसर, बंजर, कंकरीली, खादर एवं बीहड़ जमीन में भी बागवानी सुगमता से की जा सकती है परन्तु भूमी को रोपण पहले जिप्सम एवं पाइराइट से उपचारित कर देना चाहिए। बेल के लिए 6-10 के मध्य पीएच वाली जमीन सबसे उपयुक्त मानी जाती है

बेल किस्मे जो राजस्थान के लिए उपयुक्त पायी जाती है उनका का विवरण नीचे किया गया है

नरेन्द्र बेल 5

इस किस्म के पौधे कम ऊँचाई वाले एवं काम फैलाव लिये होते हैं। कलमी पौधे चार साल बाद फल देने लग जाते है फलों का औसत वजन ०.८-1.० किलो ग्राम तथा मध्यम आकर के होते है तथा फलों का छिलका पतला होता है। गूदे में रेशे एवं बीज की मात्रा काफी कम पायी जाती है। इसके ताजा फल का उपयोग किया जा सकता है पेड़ों से औसत उपज २०-२५ किलोग्राम प्रति वृक्ष तक प्राप्त की जाती है।

नरेन्द्र बेल-९

इस किस्म के पौधे मध्यम उचाई एवं अधिक फैलाव तथा सघन कैनोपी वाले होते है यह असामयिक एवं अधिक उपज देने वाली किस्म है छ वर्ष पुराने पौधे से लगभग ३५-४० किलो ग्राम तक उपज प्राप्त की जा सकती है इसके फल चपटे सिरे वाले मध्यम आकार एवं स्वाद में बहुत मीठे होते हैं। किस्म को लम्बे समय भंडारण करने पर भी गुणवता में कोई कमी नहीं होती है इसके ताजा फल खाने एवं मूल्य संवर्धित उत्पाद बनाने में उपयोग किया जा सकते है

नरेन्द्र बेल-७

इस किस्म के पौधे बहुत लम्बे एवं कम फैलाव तथा सघन कैनोपी वाले होते है फलन कम एवं फल आकर बड़ा होता है फल की उपरी त्वचा चिकनी छिलका मोटा एवं पीले रंग का होता है गूदे में रेशे और बीज की मात्रा काफी कम पायी जाती है। फल का स्वाद बहुत अच्छा होता है तथा इस किस्म को मूल्य संवर्धित उत्पाद एवं प्रसंसकरण के लिए सबसे उपयुक्त मानी जाती है

पंत अर्पणा

यह एक बौनी और विरल किस्म है, जिसकी शाखाएं नीचे की तरफ लटकती रहती है। पत्तियाँ बड़ी, गहरे रंग की एवं नाशपाती की तरह होती है। पेड़ों पर कांटे कम पाये जाते हैं फल जल्दी और अच्छी उपज प्राप्त होती है। फल गोलाकार और 0.6 से 0.8 किलोग्राम औसत भार, पतले छिलके वाले होते है। पकने पर फलों का रंग हल्का पीला हो जाता है। इसमें बीज, लिसलिसा पदार्थ, खटास व रेशा कम पाया जाता है। लिसलिसा पदार्थ व बीज अलग थैलियों में बंद होता है, जिसे आसानी से अलग किया जा सकता है। अत: यह किस्म संग्रहण के लिए ज्यादा उपयुक्त सिद्ध हो सकती है। फलों का गूदा मध्यम मीठा (टी.एस.एस. 35-40 ब्रिक्स), स्वादिष्ट और सुवासयुक्त होता है।

पंत शिवानी

यह एक जल्दी पकने वाली किस्म है इसके पौधे लम्बे एवं ऊपर की तरफ बढ़ने वाले तथा अधिक फैलाव लिये होते हैं। फल की भण्डारण क्षमता एवं गुणवता बहुत अच्छी होती है फल चपटे , अंडाकार लम्बे, औसत वजन 1.2-2.0 किलोग्राम छिलका मध्यम पतला, गूदा अधिक, रेशा कम, अच्छी मिठास वाला और स्वादिष्ट होता है। पेड़ों की औसत उपज २५-३५ किलोग्राम प्रति वृक्ष प्राप्त की जा सकती है।

पंत उर्वशी

इस किस्म के पेड़ घने एवं लम्बे होते हैं। यह एक मध्यम समय में पकने वाली किस्म है। फलों का आकार अंडाकार तथा प्रति फल भार 1.6 किलोग्राम तक होता है। छिलका मध्यम पतला, गूदा मीठा स्वादिष्ट और सुवासयुक्त होता है। फलों में गूदे की मात्रा 68.5 प्रतिशत और रेशे की मात्रा कम पायी जाती है।

पंत सुजाता

इस किस्म के पेड़ मध्यम आकार के घने और ऊपर फैलने वाले होते हैं। यह शीघ्र फल देने वाली और मध्यम समय में पकने वाली किस्म है। फल गोल लेकिन दोनों सिरे चपटे होते हैं। फलों का औसत भार 1.०-१.५० किलोग्राम, छिलका पतला और हल्के पीले रंग वाला, रेशा कम होता है। फलों में गूदे की मात्रा बहुत अच्छी पायी जाती है। पेड़ों की औसत उपज 45-50 किलोग्राम प्रति वृक्ष तक पायी जाती है।

सी.आई.एस.एच.बी. 1

इस किस्म के पौधे मध्यम ऊँचाई वाले कम फैलाव लिये होते हैं। फल, आकार में अंडाकार, लम्बाई 15-17 सेंमी. और व्यास 39-40 सेंमी. तथा अधिक मिठासयुक्त होते हैं। फलों का औसत वजन (0.8-1.2) तक पाया जाता है। फलों का छिलका पतला (0.10-0.12 सेंमी.) होता है। फलों में रेशे और बीज की मात्रा कम पायी जाती है और औसत उपज 50-60 किलोग्राम प्रति वृक्ष तक हो जाती है।

सी.आई.एस.एच.बी. 2

इस किस्म के पौधे कम ऊँचाई वाले और कम फैलाव लिये होते हैं। फल, आकार में बड़े, लम्बाई तक पाया जाता है। फल अधिक मिठास युक्त एवं छिलके पतले होते हैं। फलों में रेशा और बीज

की मात्रा काफी कम होती है। इस किस्म के पौधों की उपज 40-50 किलोग्राम वृक्ष तक पायी जाती है।

गोमा यशी

यह किस्म केंद्रीय शुष्क बागवानी केंद्र के उपकेन्द्र केन्द्रीय बागवानी परीक्षण केन्द्र, गोधरा से विकसित के गई है यह एक बोनी किस्म है जिसकी लम्बाई लगभग 3.5 मीटर तक होती है इस किस्म के पौधे में कांटे नहीं होते है बौनी किस्म होने के कारण फल तोड़ने बहुत ही आसानी होती है तथा इसको सघन बागवानी के लिए बेल की सबसे उपयुक्त किस्म मानी जाती है जिसकी शाखाएं नीचे की तरफ लटकती रहती है। इस किस्म के गुदे का रंग सुनहरा होता है जिसकी विशेष प्रकार की सुवाश होती है

प्रवर्धन

बेल के पौधों का प्रवर्धन लैंगिक एवं अलैगिक दोनों विधियों के माध्यम से किया जाता है। बीजों की बुवाई फलों से गूदा को अलग कर बीज एकत्रित कर लिए जाते है। इसके तुरंत बाद बीज को बुवाई के रूप में काम लिया जाता है। इस प्रकार से तैयार पौधों को मूलवृन्त या बीजू पौधा कहते है। जब यही बीजू पौध छ महीने बाद पेंसिल आकर ले लेती है तो इसके मूलवृंत कलिकायन किया जाता है जिसको कलिकायन या फिर कलमी पौधा कहा जाता है। बेल में पेंच कलिकायन विधि सर्वोत्तम रहती है।

पौधा रोपण

कलिकायन किये हुये पौधों को रोपण का सर्वोतम समय जुलाई -अगस्त है। इसके लिए जून माह में १ x १ x १ मीटर के गढ़ढे ८-१० मीटर की दूरी पर खोदें। इन गढढों को २०-३० दिनों तक खुल्ला छोड कर १०-१५ किग्रा गोबर की सड़ी खाद तथा आधा किलो नीम की खली प्रति गढ़ढ़ा मिलाकर भर देना चाहिए।

जैविक विधि से खाद का प्रबंधन में गोबर की सडी खाद फलत से पूर्व २५-३० किलो प्रति वृक्ष देना चाहिए वही फलत में आने पर एक वयस्क वृक्ष में (१० वर्ष) १०० किलो गोबर की सड़ी खाद ट्राईकोडर्मा १०० ग्राम से उपचारित कर डालना हितकर रहता है यह कार्य ग्रीष्म ऋतू में करते है एकान्तरण साल में १ किलो नीम की खाली व हड्डी के चूरे का मिश्रण तथा जिप्सम २-३ किलोग्राम प्रति वृक्ष (मृदा दशाओ अनुसार) देने से उतसाहवर्धन परिणाम प्राप्त होते है

पौधों की कटाई एवं छटाई

पौधों की कटाई छटाई सुधरी प्ररोह विधि से करना उत्तम होता है। संधाई का कार्य शुरुआत के ४-५ वर्षो में ही करना चाहिए। मुख्य तने को ७५ सेमी तक अकेला रखना चाहिए। तथपश्यात ३-४ शाखायें चारो दिशाओ में बढने के लिए छोड़ देनी चाहिए। पूर्ण विकसित होने पर बेल के पौधों में अधिक कटाई-छटाई की आवश्यकता नहीं होती है। परंतु सुखी एवं रोग ग्रस्त टहनियों को काटते रहना चाहिए।

सिंचाई

पौध लगाने के बाद शुरू के वर्षो में नियमित सिंचाई करना आवश्यक है। एक बार लग जाने के बाद पौधों को पानी की आवश्यकता कम पड़ती है। गर्मियों में बेल की पत्तियां सूख जाती है तथा पौधा सुषुप्ता अवस्था में रहने के कारण सूखा को सहन कर लेता है। नयी पत्तियों के आने पर २०-३० दिन के अंतराल पर सिंचाई करनी चाहिए। पौधों की सिंचाई थाला विधि से करना ज्यादा उपयुक्त माना जाता है।

फलो की तुड़ाई एवं उपज

बेल फल नौ महीने में पक कर तैयार होता है राजस्थान में यह फल अप्रेल -मई माह मे तोड़ने योग्य हो जाते है। जब फलों का रंग गहरे हरे रंग में बदल कर पीला होने लगे तब फलो की तुड़ाई २ सेमी. डण्डल के साथ करनी चाहिए। बेल की उपज किस्मो के ऊपर निर्भर करता है परन्तु राजस्थान में प्रति पौधे ३५-४० किलो तक प्राप्त की जा सकती है

बेल का बीजू पेड़ 7-8 वर्ष और कलमी पौधे 3-4 वर्ष बाद फल देना प्रारम्भ कर देता है। फलो कि संख्या पेड़ के आकार एवं उम्र के साथ बढ़ जाती है। 10-15 वर्ष के पूर्ण विकसित वृक्ष से 50-70 परिपक्व फल प्राप्त किये जा सकते है।

पौध संरक्षण

बेल के पौधे अधिक सहिष्णु होने के कारण देखभाल की आवश्यकता कम होती है। राजस्थान के पश्चिमी भाग में बेल की फसल में लगने वाले कीट निम्न है। दीमक, नीबू की तितली इत्यादी तथा बिमारियों के रूप में जड़ गलन एवं उकठा भी पाया जाता है।

जैविक विधि से कीट एवं बिमारियों का प्रबंधन

१. **गोमूत्र** को इकट्ठा कर संग्रहित कर धुप में रख देना चाहिए। गाय का पुराना मूत्र ज्यादा

असरकारी होता है अगर १२-१५ ली गोमूत्र प्रति लीटर पानी में मिलाकर पौधों पर छिडकाव करने से फसलो में रोग एवं कीटो के प्रति रोग प्रतिरोधक क्षमता विकसित होती है जिससे पौधों में रोग प्रकोप की संभावना कम रहती है

२. **नीम उत्पाद** :

- २०० लीटर पानी में १०-१२ किलो नीम की पतियों का घोल बनाकर पौधों पर छिडकाव करने से कीटो के प्रकोप की संभवना नहीं के बराबर होती है अगर औषधि की तीव्रता बढ़ानी हो तो धतूरा, तम्बाकू आदि की पतियों को मिलाकर छिडकाव करने से ज्यादा उपयोगी होती है/

- २ किलो नीम की निम्बोली को बारीक पीस कर २ लीटर गौ मूत्र एवं १० लीटर छाछ मिलाकर ४ दिन रख दें। फिर २०० लीटर पानी में मिलाकर फसल पर छिडकाव करें जिससे कीट एवं व्याधियो के प्रकोप की संभवाना कम हो जाती है

- नीम की खली दीमक एवं सफ़ेद लट तथा अन्य कीटो की इल्लियो तथा प्यूपा को नष्ट करने एवं भूमी जनित रोग विल्ट आदि की रोकथाम उपयोगी मानी जाती है

- ट्राइकोडरमा ऐसा फफूंद नाशक है जो पौधों में मृदा एवं बीज जनित बीमारियों को नियंत्रित करता है यह पौधों की जड़ो में १०० ग्राम २० किलो सड़ी हुई खाद में मिलाकर देने से पौधों की जड़ो में होने वाले फफूंद द्वारा जनित रोग को नियंत्रित किया जा सकता है

कार्यकी विकार

फल फटन:फल फटना -अनार में फलों का फटना एक गंभीर समस्या है। यह समस्या शुष्क क्षेत्रों में अधिक तीव्र होती है। इस विकृति में फल फट जाते हैं। जिससे फलों की भंडारण क्षमता कम हो जाती है। फटी हुए जगह पर फफूदो के आक्रमण के कारण फल जल्दी सड जाते है फल फटन का मुख्य कारण निम्नलिखित माने जाते है।भूमि में नमी एवं तापक्रम तथा हार्मोन का असंतुलन के साथ साथ सूक्ष्म तत्व (बोरोन की कमी)को माना जाता है। प्रबंधन में नियमित रूप से सिचाई व नवम्बर-दिसम्बर के महीने में सूक्ष्म तत्वों का छिडकाव हितकर माना जाता है