

जेट्रोफा (रतनजोत)

बायोडीजल का अवश्यम्भावी विकल्प



राष्ट्रीय तिलहन एवं वनस्पति तेल विकास बोर्ड

कृषि मंत्रालय, भारत सरकार

www.novodboard.com

जेट्रोफा (रतनजोत)
बायोडीजल का अवश्यम्भावी विकल्प

लेखक

डा. आर. एस. कुरील
डा. सी. बी. सिंह
श्री ए. के. गुप्ता
श्री आशुतोष पाण्डेय

संकलन एवं प्रकाशन

श्री जे. एन. पादी
श्री प्रवीण कुमार झा
श्रीमती सुषमा रानी
श्री रमेश कुमार



राष्ट्रीय तिलहन एवं वनस्पति तेल विकास बोर्ड

कृषि मंत्रालय, भारत सरकार
86, सेक्टर – 18, संस्थानिक क्षेत्र
गुड़गाँव – 122 015 (हरियाणा)

प्राक्कथन



विकासशील देशों की विकासोन्मुख अर्थव्यवस्था इनके ऊर्जा स्रोतों पर निर्भर करती है। वर्तमान परिदृश्य में विकास की तथाकथित होड़ में पूरी मानवता ने सृष्टि के कई घटकों का ऐसा असंतुलित और अनवरत उपयोग किया है कि प्रकृति प्रदत्त कई प्रारंभिक स्रोत जैसे जीवाश्म ईंधन तथा कोयला इत्यादि ऊर्जा के सहज प्राप्य साधन अब अक्षय नहीं रह गए हैं। अतः पारिस्थितिक संतुलन हेतु यह आवश्यक है कि उन ऊर्जा विकल्पों का प्रयोग किया जाए जो सामाजिक तौर पर स्वीकार्य, सुरक्षित तथा पर्यावरणीय दृष्टिकोण से अनुकूल हों। इसी सन्दर्भ में परमाणु ऊर्जा, सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा व प्राकृतिक गैस आदि के रूप में कई विकल्प अब उपलब्ध हो चुके हैं परन्तु विकिरण से जुड़े खतरों, अत्यधिक लागत व अन्य सीमाओं की वजह से इन पर निर्भर नहीं रहा जा सकता है। अन्तर्राष्ट्रीय बाजार में तेल की उपलब्धता, मूल्य की अनिश्चितता तथा उपर्युक्त तथ्यों को ध्यान में रखते हुए गैर पारम्परिक स्रोतों जैसे तिलहनों व वृक्षों से प्राप्त होने वाले बीजों के तेलों को पेट्रोलियम उत्पादों के स्थान पर उपयोग में लाने का प्रयत्न कृषि वैज्ञानिकों व पर्यावरणविदों द्वारा किया जा रहा है। यद्यपि अमेरिका व यूरोप के कुछ देशों में वनस्पति तेल को काफी अधिक मात्रा में डीजल के विकल्प के रूप में उपयोग किया जा रहा है परन्तु 100 करोड़ से अधिक की आबादी वाले भारत वर्ष में खाद्य तेल की बढ़ती मांग व उसकी आपूर्ति हेतु आयात पर निर्भरता के कारण खाद्य तेलों का डीजल के विकल्प के रूप में सोचा जाना उचित नहीं होगा।

पादप जगत की कुछ प्रजातियाँ विशेषकर वृक्षमूल तिलहनों जैसे जेट्रोफा, करन्ज, नीम, तुंग इत्यादि आदि से प्राप्त होने वाले तेलों को डीजल के विकल्प के रूप में उपयोग में लाने की प्रबल संभावनाएं हैं। बायोडीजल के विकल्प के रूप में

रतनजोत (जेट्रोफा करकास) अपनी कुछ विशेषताओं के कारण सर्वोत्तम पाया गया है । रतनजोत जिसे प्रायः चन्द्रजोत, सफेद अरण्ड, काला अरण्ड, जमालगोटा आदि नामों से भी जाना जाता है, सूखा और अधिक वर्षा वाले दोनों क्षेत्रों की ऊँची, नीची, पथरीली व व्यर्थ पड़ी भूमि में आसानी से उगने में सक्षम है । इसकी जेस्टेशन (फल धारण) अवधि दो साल होती है तथा एक बार पौध लगाने से लगभग 35-40 वर्षों तक बिना अधिक देख-भाल के उत्पादन देता है । इसका संवर्धन बीज तथा तना कलम द्वारा आसानी से किया जा सकता है । इसे जंगली एवं घरेलू पशु नहीं खाते हैं । अतः खेत के चारों ओर बाड़ के रूप में भी इसे उगाया जा सकता है । इसकी फसल में प्रायः कीटों व बीमारियों का प्रकोप बहुत कम दिखाई देता है। यह एक औषधीय उपयोग वाला पौधा भी है जिसमें जेट्रोफिन नामक तत्व पाया जाता है। इसके तेल का उपयोग कैंसर, दाद-खाज, खुजली एवं गठिया रोगों के उपचार में किया जाता है । इसके अलावा इसका तेल भविष्य में बायोडीजल के अवश्यम्भावी विकल्प के रूप में ईंजन की बनावट में बिना कोई परिवर्तन किये किया जा सकता है ।

रतनजोत के बीज में 30-40 प्रतिशत तक तेल/वसा पाई जाती है । अपनी इसी बहुपयोगी एवं विलक्षण गुणों के कारण यह अन्तर्राष्ट्रीय एवं राष्ट्रीय स्तर पर ऊर्जा क्षेत्र में सरकार के ध्यानाकर्षण का केन्द्र बना हुआ है ।

यह हर्ष का विषय है कि राष्ट्रीय तिलहन एवं वनस्पति तेल विकास बोर्ड , गुड़गाँव द्वारा जेट्रोफा के विकास हेतु नर्सरी, पौधरोपण, प्रशिक्षण, बीज खरीद केन्द्र की स्थापना, बहुदेशीय पूर्व प्रसंस्करण एवं प्रसंस्करण उपकरणों की स्थापना, गुणकारी बीज की उपलब्धता हेतु अनुसंधान एवं विकास जैसी अनेक योजनाएं संचालित की जा रही हैं तथा इसके पौधरोपण व गुणकारी संग्रह के प्रोत्साहन हेतु 30 प्रतिशत सरकारी अनुदान की व्यवस्था भी बोर्ड के माध्यम से की जा रही है । जेट्रोफा की वैज्ञानिक खेती के लिए तकनीकी जानकारी के तौर पर इस पुस्तिका का प्रकाशन निश्चित तौर पर कृषकों, प्राथमिक बीज संग्राहकों , उद्योगों आदि के लिए उपयोगी होगा । प्रस्तुत पुस्तिका में विभिन्न महत्वपूर्ण पहलुओं जैसे जेट्रोफा का परिचय, क्षेत्रीय नाम , वानस्पतिक विवरण, रासायनिक संगठन, प्रजातियां , जलवायु, प्रवर्धन विधि, पौधरोपण

की तकनीक, रोग व बीमारियां , छँटाई, उपज, उपयोगिता, गुणकारी बीज स्रोत आदि सहित विविध जानकारी का सविस्तार विवरण संकलित करने का प्रयास किया गया है।

मुझे पूरा विश्वास है कि इस पुस्तिका के माध्यम से पाठकों को अधिक से अधिक उपयोगी जानकारी प्राप्त हो सकेगी तथा जेट्रोफा की खेती से हरित क्षेत्र को बढ़ावा देने के साथ-साथ रोजगार के अवसर, पेट्रोकेमिकल आयात में खर्च होने वाली मुद्रा की बचत , बंजर व अनुपयोगी भूमि की उपयोग आदि महत्वपूर्ण क्षेत्रों में भी अभूतपूर्व वृद्धि होगी ।

इस महत्वपूर्ण पुस्तिका के सफल प्रकाशन हेतु राष्ट्रीय तिलहन एवं वनस्पति तेल विकास बोर्ड के कार्यकारी निदेशक, डा. एम.एस. पूनिया एवं प्रकाशन में शामिल सभी अधिकारियों को मेरी हार्दिक शुभकामनाएं।

(राधा सिंह)

राष्ट्रीय तिलहन एवं वनस्पति तेल विकास बोर्ड

कृषि मंत्रालय, भारत सरकार

डा. एम. एस. पूनिया
कार्यकारी निदेशक



प्रस्तावना

महान विचारक, फिस्कल कॉमिसियो ने बिल्कुल ठीक ही कहा है कि “कृषि सिर्फ एक पेशा नहीं है बल्कि यह एक ऐसी जीवन-पद्धति है जिसका प्रभाव लाखों लोगों की विचारधारा और दृष्टिकोण पर पड़ता है।” भारत जैसी विकासशील अर्थव्यवस्था वाले देश, जिसकी 65 प्रतिशत जनसंख्या की अधिकतम निर्भरता कृषि पर ही है, के संदर्भ में तो यह बात शत-प्रतिशत प्रासंगिक व सटीक प्रतीत होती है। कृषि और भारतीय अर्थव्यवस्था परस्पर इतने सम्बद्ध हैं कि एक से अलग दूसरे का विचार करना मुश्किल है। खेती का काम-काज फलता-फूलता है तो अन्य उद्योग-धंधों पर भी इसका अनुकूल प्रभाव पड़ता है, इसमें कमी आती है तो अन्य उद्यमों, सकल घरेलू उत्पाद सहित स्टॉक-मार्केट पर भी इसका प्रतिकूल प्रभाव परिलक्षित होता है। यही कारण रहा है कि भारतीय अर्थव्यवस्था के योजनाकारों ने योजना प्रक्रिया के शुरुआती दौर से ही कृषि क्षेत्र को सुदृढ़ करने पर तथा भारतीय कृषि विशेषज्ञों ने कृषि के विविधीकरण पर खासा ध्यान दिया है। इसी क्रम में पारंपरिक ऊर्जा स्रोतों के निरंतर कम होते भंडार के कारण उत्पन्न होने वाले आसन्न ऊर्जा-संकट से बचने के लिए दुनियाँ के विकसित व विकासशील राष्ट्रों के द्वारा किए जा रहे प्रयासों के अनुरूप भारतवर्ष द्वारा भी अपनी ऊर्जा जरूरतों की कुछ हद तक भरपाई, पेट्रोलियम पदार्थों के आयात पर हो रहे लगातार बढ़ते खर्च को कम करने और पारिस्थितिक संतुलन कायम रखने के उद्देश्य से अपनी अर्थव्यवस्था के मेरूदंड कृषि क्षेत्र का ही सहारा लिए जाने की कोशिश की जा रही है जिसमें रतनजोत व

करंजा जैसे वृक्षमूल वाले तिलहनों से प्राप्त तेल को डीजल के उपस्थापक एवं बायो-डीजल के तौर पर उपयोग में लाए जाने की संभावनाओं के बारे में गंभीर प्रयत्न किए जा रहे हैं ।

वैसे तो दुनियाँ के कुछ देशों में पारंपरिक खाद्य तिलहनों से प्राप्त तेल का उपयोग भी डीजल की जगह पर किया जा रहा है परंतु हमारे देश की बढ़ती जनसंख्या के रोजमर्रे की जरूरतों को पूरा करने के लिए इन खाद्य तेलों का आयात करना पड़ता है । यही वजह है कि विशेषज्ञों द्वारा रतनजोत , करंजा, नीम, जंगली खुबानी, सिमारूबा जैसे वृक्षमूल वाले पादप स्रोतों से प्राप्त तेल को डीजल के उपस्थापक अथवा बायो-डीजल के रूप में प्रयोग में लाए जाने की संभावनाओं पर जोर दिया जा रहा है । इससे पारंपरिक खेती के लिए उपयोग में लाई जाने वाली जोत में कमी भी नहीं होगी और देश भर के लाखों हेक्टेयर में फँले बंजर भू-भाग को हरियाली से आच्छादित भी किया जा सकेगा ।

उपर्युक्त सभी वृक्षमूल वाले तिलहनों में से कई नामों से प्रसिद्ध रतनजोत अथवा *जेट्रोफा करकास* अपनी कई खूबियों के कारण सबसे खास है क्योंकि यह कई प्रकार की बंजर भूमियों में उगाया जा सकता है । इसके लिए कम पानी की जरूरत होती है, यह जल्दी फल देना भी प्रारंभ कर देता है और लगभग 30-40 सालों तक कम देख-रेख के बावजूद बहुवर्षीय रूप में फलता रहता है । इसे पशु नहीं खाते हैं और न ही इस पर बीमारियों का प्रकोप होता है । इसे खेतों के बाड़ के रूप में लगाया जा सकता है । इसके बीजों का भंडारण लंबी अवधि तक किया जा सकता है और बीजों से 30 से 40 प्रतिशत तक तेल प्राप्त किया जा सकता है जिसके ट्रान्सएस्टेरीफिकेशन के बाद इसे डीजल के रूप में (5 से 10 प्रतिशत तक मिलाकर) इंजनों एवं वाहनों में उपयोग में लाया जा सकता है जिसका शुरुआती फ्लेश प्वाइंट डीजल से दुगुना लगभग 100 डिग्री सेंटीग्रेड है । इस बायो-डीजल का संग्रह, उपयोग व इसकी दुलाई भी अपेक्षाकृत आसान व सुरक्षित है । इसकी खली बायो-गैस संयंत्र चलाने, कार्बनिक-उर्वरक तथा कीटनाशी के रूप में भी उपयोग में लाई जा सकती है । इसके अन्य फायदों आदि के बारे में विस्तार से इस पुस्तिका में क्रमवार चर्चा की गई है ।

राष्ट्रीय तिलहन एवं वनस्पति तेल विकास बोर्ड , गुड़गाँव को कृषि एवं सहकारिता विभाग, भारत सरकार द्वारा उपर्युक्त वृक्षमूल वाले तिलहनों के समग्र विकास व प्रोत्साहन की प्रमुख जिम्मेदारी दी गई है जिसमें इसकी नर्सरी तैयार करने, पौधरोपण, अनुसंधान व विकास, पूर्व एवं पश्च-कृषि उपकरणों का विकास, विपणन, भंडारण आदि के लिए मूलभूत सुविधाओं के विकास इत्यादि हेतु उपयुक्त एजेन्सियों के चयन, उनका नेटवर्क गठित करने तथा उन्हें वित्तीय सहायता के साथ-साथ तकनीकी जानकारी मुहैया कराने एवं इन कार्यक्रमों की समीक्षा का कार्य शामिल है ।

इन्ही तथ्यों को ध्यान में रखते हुए रतनजोत (जेट्रोफा करकास) की खेती से जुड़े सभी पहलुओं को शामिल करते हुए इस छोटी सी पुस्तिका को वैज्ञानिक एवं विश्लेषणात्मक शैली में प्रकाशित करने का एक विनम्र प्रयास किया गया है । सहज व सरल भाषा में लिखित इस पुस्तिका में कई संदर्भ ग्रंथों/प्रकाशनों /विभिन्न एजेंसियों द्वारा इस संबंध में किए गए अभिनव प्रयोगों के बाद प्राप्त आंकड़ों आदि का समावेश किया गया है । आशा है, नोवोड बोर्ड द्वारा प्रस्तुत यह पुस्तिका आम किसानों , कृषि वैज्ञानिकों , कृषि नियोजकों व इस क्षेत्र से जुड़े अन्य सभी उपयोगकर्ताओं के लिए मूल्यवान व उपयोगी साबित होगी ।

पुस्तिका को और अधिक सटीक, जनोपयोगी व सार्थक बनाने के लिए सभी पाठकों के सुझावों का सादर स्वागत है ।

अंत में, मैं इस पुस्तिका के लेखन व प्रकाशन से प्रत्यक्ष व परोक्ष रूप से जुड़े बोर्ड के सभी अधिकारियों एवं कर्मचारियों का आभार प्रकट करता हूँ ।

महेन्द्र खिंद पुनिया

डा. (एम.एस.पुनिया)
कार्यकारी निदेशक

विषय सूची

क्रम संख्या	विषय	पृष्ठ सं.
1.	जेट्रोफा (रतनजोत) – बायोडीजल का अवश्यम्भावी विकल्प	1
2.	जेट्रोफा या रतनजोत का परिचय	4
3.	जेट्रोफा के क्षेत्रीय नाम	5
4.	प्राप्ति स्थान	6
5.	वानस्पतिक विवरण	6
6.	जेट्रोफा की विभिन्न प्रजातियाँ	8
7.	जेट्रोफा की खेती क्यों	10
8.	जेट्रोफा की खेती कैसे करें	12
9.	पौधरोपण	19
10.	फसल सुरक्षा	26
11.	उपयोगिता	32
12.	जेट्रोफा से बायोडीजल बनाने की विधि	42
13.	जेट्रोफा की खेती एवं विकास हेतु सरकार द्वारा दी जाने वाली वित्तीय सहायता	44
14.	पौधरोपण हेतु विश्वसनीय बीज स्रोत	52
15.	जेट्रोफा की एक हैक्टियर क्षेत्रफल में खेती हेतु लागत	55
16.	सब्सिडी हेतु आवेदन पत्र	57
17.	जेट्रोफा आधारित कविता	61

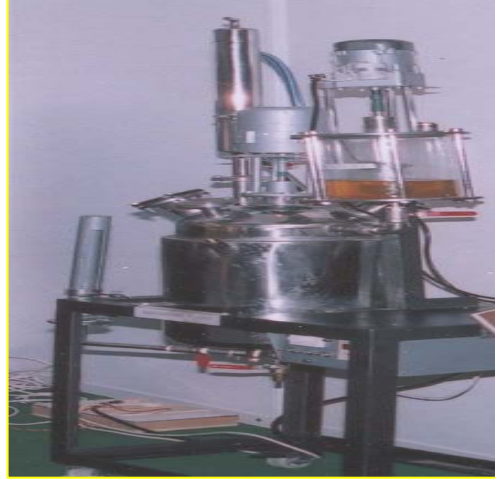
जेट्रोफा (रतनजोत) बायोडीजल का अवश्यम्भावी विकल्प

किसी ने बिल्कुल सच ही कहा है कि 'आविष्कार', असामान्य या अनूठे ढंग से देखी गयी सबसे सामान्य चीज है जिसकी जननी हमारी मूलभूत जरूरतें हैं और आज के परिप्रेक्ष्य में हम यह कह सकते हैं कि हमारी या यूँ कहें कि पूरी दुनिया के लिए सबसे मौलिक जरूरत बस एकमात्र चीज होती जा रही है – वह है ऊर्जा। पूरी सृष्टि के संचालन में वैसे तो ऊर्जा का अस्तित्व ही सदैव सर्वाधिक महत्वपूर्ण अवयव रहा है। परंतु विकास की तथाकथित होड़ में पूरी मानवता ने इसके कई घटकों का ऐसा असंतुलित और अनवरत उपयोग किया है कि प्रकृति द्वारा कई प्रारंभिक स्रोत जैसे जीवाश्म ईंधन, कोयला एवं गैस इत्यादि के रूप में दिए गए ऊर्जा के ये सहज प्राप्य साधन अब अक्षय नहीं रह गए हैं। यदि किसी वैकल्पिक स्रोत की ओर हम प्रवृत्त नहीं हुए तो वो दिन दूर नहीं जब हम एकाएक इस विभित्सा की अंधी दौड़ में दौड़ते हुए विनाश की ऐसी गहरी खाई में कूद पड़ेंगे जहाँ केवल अंधियारे का ही साम्राज्य होगा। ऐसी भयावह कल्पना केवल डरने या सिर्फ हाथ पर हाथ धरे बैठने के लिए नहीं है बल्कि उस अनंत अवसर या साधन की तलाश करने के



लिए जागृत करती है जो हमें इस आसन्न ऊर्जा संकट के खतरे से छुटकारा दिला सकेगा।

यही वजह है कि दुनिया के सबसे व तथाकथित रूप से विकसित देश जिन्होंने वास्तव में प्रकृति द्वारा उपलब्ध कराए गए इन पारंपरिक ऊर्जा स्रोतों का अनवरत रूप से बड़ी निष्ठुरता के साथ उपयोग किया और बाकी



दुनिया के लोगों को इस त्रासदी का शिकार बनाया आज वे भी वैकल्पिक व प्राकृतिक ऊर्जा स्रोतों के तलाश की प्रति गंभीर हो गये हैं और इस दिशा में उन्होंने काफी पहले कार्य करना भी आरंभ कर दिया है ।

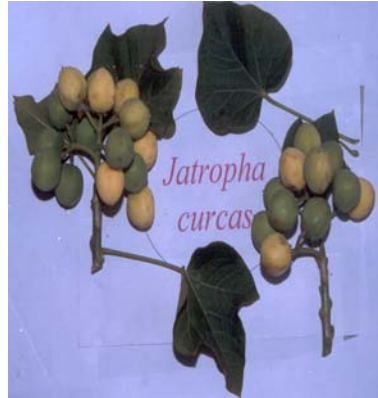
ऊर्जा स्रोतों की उपलब्धता, इनका दोहन व उपयोग ही आज के समय में किसी राष्ट्र की आर्थिक स्थिति की मजबूती का सबसे बड़ा कारक और परिचायक माना जाता है । यही तो अलादीन का चिराग है जो आज किसी देश को विकसित, विकासशील या तीसरी दुनिया के देशों की पंक्ति में खड़ा करता है। इसे सत्यता के आंकड़ों के पुख्ते प्रमाण के साथ भी साबित किया जा सकता है । क्योंकि कुछ ऐसे राष्ट्र हैं जिनके विकास की गाड़ी पारंपरिक जीवाश्म पेट्रोलियम जैसे ऊर्जा स्रोतों की उपलब्धता की वजह से ही चल रही है और दुर्भाग्यवश कुछ ऐसे राष्ट्र हैं जिनमें भारतवर्ष भी शामिल है जिनकी अधिकांश ऊर्जा विकास के लिए सबसे मूलभूत जरूरत यानि पेट्रोलियम पदार्थों के आयात पर ही खर्च की जा रही

है । आयात मद में हम सर्वाधिक खर्च पेट्रोलियम पदार्थों के आयात पर करते हैं । हमारी जरूरत का लगभग 70 प्रतिशत पेट्रोलियम तेल आयातित है जिसके कारण स्वदेशी मुद्रा भंडार का संतुलन केवल पेट्रोलियम पदार्थों के आयात व इनकी उपलब्धता सुनिश्चित कराने की वजह से डगमगाने लगती है जिससे विकास से जुड़ी हमारी अन्य गतिविधियों में एक ठहराव सा आ जाता है । परिणामस्वरूप मूलभूत ढांचे के विकास, कृषि क्षेत्र को मजबूत बनाने एवं औद्योगिकीकरण के हमारे प्रयत्नों के आशाजनक परिणाम नहीं मिल पाते हैं और गरीबी के दुष्क्र को तोड़ने में हमें परेशानियों का सामना करना पड़ता है । केवल यही नहीं, पेट्रोलियम पदार्थों के अंधाधुंध उपयोग के कारण प्रदूषण पूरी दुनिया और खासकर विकसित देशों के लिए एक बड़ी समस्या के रूप में उभर चुका है, कई प्रकार की बीमारियाँ फैल रही हैं और प्रकृति का पूरा पारिस्थितिक संतुलन ही बिगड़ता जा रहा है । इसके अलावा हमारे कोयला/पेट्रोलियम पदार्थ की वर्तमान खपत की उच्च दर के कारण ये सभी स्रोत एक दिन समाप्त हो जाएंगे और मशीनीकरण का युग समाप्त भी हो सकता है । इन तथ्यों को ध्यान में रखते हुए ऊर्जा के वैकल्पिक, सतत् व स्वच्छ स्रोत के लिए पूरी दुनिया भर के अलग-अलग देशों में अपने-अपने ढंग से प्रयत्न किये जा रहे हैं । परमाणु ऊर्जा, सौर-ऊर्जा, पवन ऊर्जा व प्राकृतिक गैस आदि के रूप में कई विकल्प अब उपलब्ध हो चुके हैं परंतु विकिरण से जुड़े खतरों, अत्यधिक लागत व अन्य सीमाओं की वजह से इन पर निर्भर नहीं रहा जा सकता है । इसीलिए कुछ देशों में तिलहनों व वृक्षों से प्राप्त होने वाले बीज के तेलों को पेट्रोलियम उत्पादों के स्थान पर उपयोग में लाया जा रहा है । अमेरिका व यूरोप के कुछ देशों में वनस्पति से प्राप्त खाद्य तेल जैसे सोयाबीन, सूरजमुखी, मूँगफली तथा मक्का को काफी अधिक मात्रा में डीजल के विकल्प के रूप

में उपयोग किया जा रहा है परंतु भारतवर्ष में खाद्य तेल की बढ़ती मांग के कारण इनके किसी अन्य उपयोग के बारे में सोचा जाना उचित नहीं लगता है। इसलिए वृक्षमूल वाले तिलहनों जैसे नीम, तुंग, करंज व जेट्रोफा (रतनजोत) इत्यादि से प्राप्त होने वाले तेलों को ऐसे विकल्प के रूप में उपयोग में लाने पर गंभीरता से विचार किया जा रहा है। इन वृक्षमूल वाले तिलहनों में खासकर रतनजोत व करंज से प्राप्त होने वाले तेल को बायो-डीजल के रूप में उपयोग में लाने की प्रबल व अपार संभावनाएं दिखती हैं। रतनजोत के सूखा सहने की शक्ति, पथरीली, ऊँची-नीची व बंजर भूमियों में भी उगने की क्षमता तथा जंगली जानवरों से कोई हानि न होने की विशेषताओं के कारण इसकी खेती करना बहुत आसान है।

2. जेट्रोफा या रतनजोत का परिचय

जैसा कि इसका नाम ही इसका परिचायक है, यह वृक्षमूल वाले सभी तिलहनों में सर्वाधिक उपादेय, हरा-भरा रहने वाला, मुलायम व चिकनाईयुक्त लकड़ीवाला झाड़ीदार पौधा है जिसका वानस्पतिक नाम जेट्रोफा करकास है। मौलिक रूप से इसका उद्गम स्थान अफ्रीका एवं दक्षिणी अमेरिका माना गया है और ऐसी मान्यता है कि दुनिया के शेष भागों में इसके प्रसार का कार्य पुर्तगालियों द्वारा



किया गया है । 16वीं शताब्दी में पुर्तगालियों द्वारा ही भारतवर्ष में इसे लाया गया जो कि कमोवेश पूरे देश भर में उगता है या उगाया जाने लगा है । यह दुनिया भर के सभी उष्णकटिबंधीय तथा उपोष्ण कटिबंधीय क्षेत्रों में पाया जाता है ।

3. जट्रोफा के क्षेत्रीय नाम

विश्व में जट्रोफा को लगभग 200 से अधिक विभिन्न नामों से जाना जाता है। भारत देश में विभिन्न भाषाओं में पुकारे जाने वाले नाम निम्नलिखित हैं –

संस्कृत	– पर्वत अरण्ड, काननअरण्ड, भद्रदन्तिका दुवन्त,
हिंदी	– रतनज्योत, बागभेरण्ड, भगेरण्डा, जंगली अरण्डी
अंग्रेजी	– जेट्रोफा, फिजिक, नट
बंगला	– अरण्डागच्छ, भीरेंण्ड बागभेरण्ड
तमिल	– कदलमनाक्कू, स्तमनक्कू, रत्तनमनाक्कू
तेलगू	– नेपालामू, पेड्डानेपालामू, अदावियामिदामू
मराठी	– मोगली अरण्ड, रानेअरण्ड, वनअरण्ड, चन्द्रज्योत, चन्द्री मोगाली रेन्दा
कन्नड	– अदालूहरालू, बेट्टाडाहरालू, मराहरालू, कारनोक्ची
गुजराती	– रतनज्योत, जमालगोटा, पारसी अरण्ड, कालाअरण्ड
आसामी	– बोंगालीभोटोरा
मलयालम	– कट्टावनक्का, कत्तवंक कदलवनक्का
उड़िया	– जहाजीगबा, बायगाबा, नोरोकाकालों
पंजाबी	– कालाअरण्ड, कालारेन्दा, जमालगोटा
उर्दू	– जंगली अरण्ड, वैज्ञानिक नाम – <i>जेट्रोफा करकास मिअर्स</i>

4. प्राप्ति स्थान

जेट्रोफा आमतौर पर विश्व के कटिबंधीय तथा उष्ण कटिबंधीय क्षेत्रों में पाया जाता है । इसके प्राकृतिक स्रोतों में दक्षिणी अमेरिका, मेक्सिको, अफ्रीका बर्मा, श्रीलंका, पाकिस्तान तथा भारत प्रमुख हैं। भारत में यह समस्त मैदानी क्षेत्रों व 1500 मीटर तक ऊँचाई वाले पहाड़ी स्थानों की कंकरीली, रेतीली, पथरीली, ऊसर इत्यादि भूमियों में आसानी से उगता है । राजस्थान, महाराष्ट्र कर्नाटक, गुजरात, मध्यप्रदेश राज्यों तथा इसे उगाने वाले प्रमुख क्षेत्र कोंकण क्षेत्र, मालाबार समुद्रतटीय क्षेत्र हैं । इसे आमतौर पर अर्द्धजंगली अवस्था में गांवों के आस-पास खेतों, सड़कों तथा नदी-नालों के किनारे उगा हुआ देखा जा सकता है। आजकल भारत में अनेक क्षेत्रों में बड़े पैमाने पर इसकी खेती करने पर बल दिया जा रहा है । यह पौधा शुष्क जलवायु में उगाने के लिए बहुत उपयुक्त है ।

5. वानस्पतिक विवरण

जेट्रोफा (रतनजोत) एक बहुवर्षीय, छोटे आकार एवं चौड़ी पत्तियों वाला झाड़ी नुमा वृक्ष है। यह पौधा 3-4 मीटर लंबा, पतझड़ी, नरम छाल युक्त, तेजी से बढ़ने की प्रकृति वाला होता है ।

पत्ती इसकी पत्तियां, पीपल की पत्तियों से मिलती-जुलती, एकांतर, अक्षत, 3-5 पालियुक्त या कोणी, गोलाकार, हृदयाकार, 10-15 सें.मी. लंबी तथा 7.5-12.5 सें. मी. चौड़ी होती हैं । शिराविन्यास पाणिवत होता है ।

तना इसका तना चिकना, मुलायम, काष्ठीय व शाखित होता है । परन्तु इसमें नोड व इन्टरनोड नहीं होते । तने पर अत्यंत नरम छाल होती है । कच्ची अवस्था में छाल रसीली होती है तथा तने से आसानी से अलग हो जाती है । पत्तियों को तोड़ने पर सफेद रंग का दूध जैसा तरल पदार्थ निकलता है जिसे लेटेक्स कहते हैं ।

पुष्प रतनजोत के एक वर्ष की आयु वाले पौधों पर फूल आने आरंभ हो जाते हैं । इसके पौधों की शाखाओं के अंतिम सिरों पर अगस्त से नवम्बर माह के दौरान सफेद हरे रंग के पुष्पों का प्रस्फुटन होता है । अनुकूल जलवायु व सिंचाई की व्यवस्था रहने पर इसके पौधों में वर्ष में दो बार फूल व फल आते हैं जिन्हें अप्रैल-मई के महीनों में भी देखा जा सकता है । इसके पुष्प उभयलिंगाश्रयी (मोनोइसीयस) अर्थात् नर एवं मादा पुष्प एक ही पौधे पर होते हैं । पुष्प का वाह्य दलपुंज (कैलिक्स) व दलपुंज (कोरोला) की संख्या पाँच-पाँच होती है । पुष्पक्रम जटिल तथा साइयेथियम प्रकार का होता है । प्रथम शाखाएं एक वर्ध्याक्षीय (रेसीमोस) या अनिशिचत (साइयोथियम) पुष्पक्रम वाली तथा बाद की बहुवर्ध्याक्षीय साइमोस पुष्पक्रम वाली होती हैं । पुष्पक्रम का कटोरिया निचक्र से घिरा रहता है । कटोरिया के बीच मादा पुष्प और इनके जायांग, (गाइनोइसीयम मादा अंग) ट्राइकारपिलरी से घिरा होता है । प्रत्येक ब्रैक्ट (सहपत्र) के केन्द्र में नरपुष्प बहुवर्ध्याक्ष में उपस्थित रहते हैं । हरेक पुष्पक्रम में नरपुष्पों की संख्या 25 से 93 तक तथा मादा पुष्पों की संख्या 1 से 5 तक पाई जाती है । मादा पुष्प (10 मि.मी.) का आकार नर पुष्पों (3मि.मी.) की तुलना में बड़ा होता है । नर एवं मादा

पुष्प 29:1 के अनुपात में होते हैं । इनमें परागण कीड़ों द्वारा होता है ।

फल रतनजोत का फल गुच्छे में आता है जो कि ढाई से चार सेंटीमीटर व्यास का होता है । फल प्रारंभ में हरे रंग के होते हैं जो कि पकने के क्रम में पीले और पूरी तरह से पकने के बाद काले हो जाते हैं । फल अण्डे के आकार वाला होता है । इसके पुष्प हरे-पीले रंग के चिकने या रोयेंदार व ससीमाक्षी होते हैं , जो ग्रीष्म से वर्षाकाल तक खिलते हैं तथा सर्दियों में इसके फल बनते हैं । फल (संपुट) 2.5 से 4.0 सें.मी. लंबे होते हैं , जिनके अंदर काले रंग के अंडाकार, अरण्डी से मिलते-जुलते बीज होते हैं । फल फटने पर तीन हिस्सों में बंट जाता है अर्थात एक फल में अधिकतम तीन बीज हो सकते हैं ।

बीज बीजों का रंग काला, एक कि.ग्रा. बीजों की संख्या 1400-1800, लम्बाई 1.6-1.8 सें.मी. व चौड़ाई 1.01-1.11 सें.मी. होती है । बीजों का वजन आकार के अनुसार अत्यंत कम होता है। यह इनमें उपस्थित लगभग 50 प्रतिशत तेल के कारण होता है। यह एक तेजी से बढ़ने वाला पौधा है । इसका जीवन काल लगभग 40-50 वर्षों तक का माना गया है जिसे वृद्धि के लिए अधिक प्रकाश की आवश्यकता है ।

6. जेट्रोफा की विभिन्न प्रजातियां

महान वनस्पतिज्ञ कार्ल वॉन लिनियस द्वारा 1753 में प्रथम बार पौधों का वर्गीकरण किया गया । इस पौधे को जेट्रोफा करकास का नाम दिया गया । यह नाम ग्रीक शब्द जेट्रास अर्थात डाक्टर तथा ट्राफ

का अर्थ पोषण से लिया गया है । यह यूफोर्वियेसी कुल का झाड़ीनुमा पौधा है जो देश के विभिन्न प्रदेशों में फैला है। विश्व भर में जेट्रोफा की 170 प्रजातियां पाई जाती हैं। इसकी भारत में विभिन्न प्रजातियां पाई जाती हैं जिनका विवरण निम्न प्रकार है –

1. जेट्रोफा गासिपी फोलिया
2. जेट्रोफा महेश्वरी
3. जेट्रोफा हेयनी
4. जेट्रोफा ग्लेन्डुलीफेरा
5. जेट्रोफा तन्जोवुरेन्सिस
6. जेट्रोफा नाना
7. जेट्रोफा विलोसा
8. जेट्रोफा पोडेरिका
9. जेट्रोफा इंटीगेरिमा
10. जेट्रोफा हस्ताता
11. जेट्रोफा मेक्रोफायला
12. जेट्रोफा एफ्रोकरकस
13. जेट्रोफा मल्टीफिडा
14. जेट्रोफा डियोका
15. जेट्रोफा हेटरोफाइला
16. जेट्रोफा सिनेरा
17. जेट्रोफा मुलेन्डनीफेरा

इनमें प्रथम सात भारत के विभिन्न क्षेत्रों में जंगली रूप में पायी जाती हैं । जे.ग्लेन्डुलीफेरा प्रजाति बहुत ही प्रतिबंधित वितरण में है। दक्षिणी पठारी भाग के अलावा यह श्रीलंका में भी पायी जाती है । जेट्रोफा हेयनी, जे.माहेश्वरी , जे. नाना, जे. तन्जोवुरेन्सिस एवं जे.

विलोसा प्रजातियां भारत देश के अलावा किसी अन्य देशों में नहीं पायी जाती हैं ।

7. जेट्रोफा की खेती क्यों ?

आज देश के किसानों की मुख्य आवश्यकतायें हैं खाद्यान्न, ईंधन, चारा, उर्वरक एवं औषधि इत्यादि। जेट्रोफा विगत वर्षों से बायो डीजल ऊर्जा का एक प्रमुख स्रोत बनकर उभरा है। इस पौधे को कृषि-वानिकी कार्यक्रम में खेतों में /मंडों पर तथा सिंचाई की नालियों के किनारे उगाकर कृषि फसलों के साथ उगाया जा सकता है । इसका उपयोग औषधि के रूप में सर्वविदित है। इसके बीजों का तेल निकालने के बाद खली को कार्बनिक खाद के रूप में प्रयोग करके जैविक पदार्थ पैदा करने का एक अच्छा अवसर है।

इसकी निम्न विशेषतायें होने के कारण यह एक बहुदेशीय पौधे की श्रेणी में आता है –

1. सूखा व अधिक वर्षा वाले दोनों क्षेत्रों के अलावा ऊँची –नीची, पथरीली एवं व्यर्थ पड़ी भूमियों में भी उगने में सक्षम है, जहाँ पार्थेनियम (कांग्रेस) घास खड़ी रहती है।
2. यह बहुवर्षीय वृक्षों की श्रेणी का ऐसा पौधा है जो कि दूसरे वर्ष फल देता है तथा 40–50 वर्ष तक बिना अधिक देखभाल के उत्पादन देने में सक्षम है।
3. विभिन्न जलवायु में उगने व बढ़ने की क्षमता रखता है।
4. इसका संवर्धन अति सुगमता से बीज अथवा तना कटिंग (कलमों) से किया जा सकता है ।

5. यह अधिक पोषक तत्व खींचने वाली फसल नहीं है अतः इसके साथ दूसरी फसल उगाने से फसलों में प्रतिस्पर्धा नहीं होती ।
6. इसकी पंक्तियों के बीच में कृषि वानिकी पद्धति के अन्तर्गत अन्य कृषि फसलें आसानी से उगायी जा सकती हैं जिससे कम समय में किसान प्रति इकाई क्षेत्रफल में प्रति इकाई लागत से अधिक आय एवं रोजगार के अवसर बढ़ा सकता है ।
7. यह जंगली एवं घरेलू जानवरों से बिल्कुल सुरक्षित फसल है क्योंकि इसे नील गाय, भैंस, बकरी, हिरन इत्यादि कोई भी जानवर नहीं खाता है । यह स्वयं में ही मेंड पर बाड़ का काम करता है । अतः इसकी खेती के लिए अतिरिक्त बाड़ एवं सुरक्षा की कोई आवश्यकता नहीं है ।
8. इसके बीजों का भण्डारण कई वर्षों तक किया जा सकता है ।
9. इसके पौधों एवं बीजों को कीट –पतंगों एवं बीमारियों द्वारा बहुत ही कम नुकसान होता है ।
10. इसके पौधों के बीच में फूल वाली फसलों को उगाकर मधुमक्खी पालन व्यवसाय बढ़ाया जा सकता है ।
11. जेट्रोफा की पत्तियों का प्रति वर्ष मृदा में मिलने से उर्वरा शक्ति में वृद्धि होती है ।
12. जेट्रोफा का अखाद्य तेल डीजल की तरह भौतिक एवं रासायनिक विशेषतायें रखने के कारण एक विश्वसनीय एवं व्यापारिक सहज डीजल का विकल्प होने की क्षमता रखता है ।
13. इसके तेल की सीटेन संख्या अर्थात् ज्वलनशील क्षमता (51) डीजल की सीटेन संख्या (46–50) से अधिक है ।
14. इसका शुरुआती फ्लेश प्वाइन्ट 100 सें.ग्रे. है जबकि डीजल का केवल 50 सें.ग्रे. ही है । इसे डीजल की अपेक्षा संग्रह करना, उपयोग में लाना तथा ले जाना अधिक आसान है ।

15. जेट्रोफा की खली से बायो गैस संयंत्र चलाकर अतिरिक्त ऊर्जा ली जा सकती है । जो स्लरी संयंत्र से निकलती है इस स्लरी या परोक्ष रूप से खली में नाइट्रोजन, फास्फोरस तथा पोटेश की अत्याधिक मात्रा के अलावा अन्य पादप पोषक तत्व मौजूद होने से जैविक खेती को बढ़ावा देने में सहायता मिलती है जिससे किसान को अतिरिक्त लाभ के अलावा सात्विक खाद्यान्न वाली टिकाऊ खेती को भी बढ़ावा मिलता है ।
16. जेट्रोफा का तेल परोक्ष रूप में डीजल के विकल्प की तरह प्रयोग किया जा सकता है । डीजल में 5 या 10 प्रतिशत मिलाकर इंजन की बनावट में बिना कोई परिवर्तन किए प्रयोग किया जा सकता है । अतः आयात करने वाले तेल में कम से कम 5 प्रतिशत तक की बचत करके करोड़ों रूपए बचा सकते हैं ।

8. जेट्रोफा की खेती कैसे करें ?

भूमि

इसकी खेती सभी प्रकार की भूमियों जैसे पथरीली, बंजर, ऊंची –नीची, पर आसानी से की जा सकती है । इसे शुष्क एवं अर्धशुष्क क्षेत्रों में भी उगाया जा सकता है । देश का लगभग 64 मि.है. भूमि बंजर, अनुपजाऊ एवं व्यर्थ है। इस क्षेत्र का काफी भाग जेट्रोफा की खेती में उपयोग किया जा सकता है । देश में चारों तरफ फैली हुई सड़कों, नहरों एवं रेल की पटरियों के सहारे—2 जेट्रोफा को एक देश व्यापी आन्दोलन की तरह उगाया जा सकता है । जेट्रोफा की खेती समतल

भूमियों की अपेक्षा ढलान वाली भूमियों में करने से अच्छी बढवार मिलती है । जेट्रोफा की जड़ों में पानी की अधिकता पौधे के लिए हानिकारक है। अतः ऐसी भूमि जिसमें जल निकास की उचित व्यवस्था हो जेट्रोफा की खेती के लिए उपयुक्त होती है। इसे सिंचित क्षेत्रों में भी व्यापारिक उद्देश्य से उगाया जा सकता है ।

जलवायु

जेट्रोफा को शुष्क एवं अर्ध शुष्क जलवायु की विस्तृत दशाओं के मध्य आसानी से उगाया जा सकता है । इसके बीजों के अंकुरण के समय कुछ गर्म एवं आर्द्र जलवायु की आवश्यकता पड़ती है । इसकी पुष्पावस्था गिरते हुए तापक्रम के साथ बरसाती मौसम के बाद आती है तथा फल शरद ऋतु में आते हैं । इसको कम वर्षा तथा अधिक वर्षा वाले दोनों क्षेत्रों में समान रूप से उगाया जा सकता है । इसके अतिरिक्त जिन क्षेत्रों में असमान एवं त्रुटि पूर्ण वर्षा होती है अथवा जो सूखा प्रभावित क्षेत्र है, के लिए भी यह उपयुक्त पौधा है ।

प्रवर्धन विधि

जेट्रोफा का प्रवर्धन मुख्यतः बीजों द्वारा होता है। यह प्राकृतिक रूप से भी जंगलों में नमी के कारण अंकुरित होकर स्वतः उग आता है । परन्तु इस तरह से उपजे पौधों की वृद्धि कम ही रहती है तथा वांछित उपज नहीं मिलती है अतः अच्छी उपज लेने के लिए हमें निम्न तीन विधियों द्वारा प्रवर्धन करना पड़ता है ।

1. पौध नर्सरी विधि
2. वानस्पतिक विधि
3. जड़ साधक (रूट ट्रेनर) विधि

1. पौध नर्सरी विधि – पौधशाला में पॉलीथीन की थैलियों में अथवा क्यारियों में स्वस्थ एवं उपचारित बीज की बुआई करके रोपण योग्य पौधे तैयार कर लिए जाते हैं । बीज सरकारी संस्थाओं एवं मान्यता प्राप्त एजेन्सियों से ही खरीदने चाहिएं । पूर्ण जानकारी के अभाव में कभी-2 कई साल पुराना बीज भी किसान खरीद लेते हैं जिसकी अंकुरण क्षमता बहुत ही कम होती है । अतः बोने से पहले अंकुरण क्षमता की जाँच कर लें।



पॉलीथीन की थैलियों में सीधी बुआई – जेट्रोफा के बीजों के ऊपर का छिलका बहुत कठोर होता है जिसके कारण अंकुरण में काफी देरी तथा कमी आ जाती है । इस समस्या से बचने के लिए इसके बीजों को पूरी रात पानी में भिगोकर रखा जाता है । बीजों को बारह घंटे गोबर के घोल में रखने तथा अगले बारह घंटे तक गीले बीजों को बोरे में रखने से अंकुरण शीघ्र व अधिक होता है । पॉलीथीन की थैलियों में मिट्टी, कम्पोस्ट खाद तथा बालू की मात्रा उपयुक्त अनुपात (2:1:1) में सुनिश्चित कर लें । बीज को इन तैयार थैलियों में एक से डेढ़ इंच गहराई पर बो देना चाहिए । प्रत्येक थैली में दो बीज डालने/ बीजने चाहिए अंकुरण के 20–25 दिन बाद थैली में एक ही पौधा रखना चाहिए व कमजोर पौधे को निकाल देना चाहिए ।

बीज बुआई के 5–7 दिन के अर्न्तगत अंकुरण हो जाता है । अंकुरण हो जाने के बाद 2–3 दिनों के अन्तराल पर सिंचाई करनी चाहिए । परन्तु सिंचाई ऐसे करें कि पौधे की कोमल पत्तियां पानी की चोट से टूट न जाएं । जुलाई–अगस्त में रोपाई करने के उद्देश्य से बीजों की बुआई सामान्यतः फरवरी –मार्च के महीनों में कर देनी चाहिए ।

क्यारियों में बुआई – नर्सरी लगाने से पहले यह सुनिश्चित कर लें कि मिट्टी की संरचना अच्छी व भुरभुरी हो । नर्सरी के लिए आवश्यकतानुसार क्यारियों की लम्बाई तथा 1 मीटर चौड़ाई रखी जाती है । इनकी ऊँचाई 10–15 सें.मी. रखी जाती है ताकि बरसात का पानी क्यारियों में हानि न पहुंचा सके । इन क्यारियों में 2–3 कि.ग्रा. वर्मीकम्पोस्ट या गोबर की सड़ी हुई खाद तथा 50–60 ग्राम

क्लोरोपायरीफास की धूल प्रति क्यारी मिला देनी चाहिए । दो क्यारियों के बीच में 50–100 सें.मी. चौड़ा रास्ता अवश्य छोड़ना चाहिए ताकि सिंचाई करने व आने–जाने में सुविधा बनी रहे । एक हैक्टेयर भूमि के लिए 5–6 कि.ग्रा. बीज पर्याप्त रहता है । क्यारियों में बुआई फरवरी – अप्रैल अथवा बरसात के दिनों में करनी चाहिए । क्यारियों में बीज की बुआई 2 सें.मी.की गहराई पर 10–15 सें. मी. की दूरी पर पतली नाली बनाकर करनी चाहिए । क्यारियों में सुबह सायं दोनों समय फव्वारे से सिंचाई करते रहना चाहिए । बीज की अच्छी तरह घुलाई करके बाविस्टीन, थाइरम व विटावैक्स की बराबर मात्रा के 2 ग्राम मिश्रण/ कि.ग्रा. बीज की दर से आवश्यक उपचारित कर लें ।

पॉलीथीन थैलियों में प्रतिरोपण – जब क्यारियों में पौध की ऊँचाई लगभग 2–5 सें.मी. तक हो जाए तब उपयुक्त मिट्टी व खाद के मिश्रण से भरी थैलियों में इनका प्रतिरोपण भी



कर सकते हैं । पौधों को उखाड़ने से पहले क्यारी में सिंचाई करके मिट्टी को गीला बना लेते हैं । फिर आसानी से इन्हें निकालकर इनकी मिट्टी हटा ली जाती है ताकि थैली में लगाते समय जड़ें मुड़ें नहीं या किसी क्षति के कारण जड़ें टूट न जाएं । थैली की मिट्टी में नुकीली लकड़ी से पौधे की जड़ की लम्बाई के अनुसार गड्ढा करके पौधे को लगा देते हैं तथा पौधे के चारों तरफ मिट्टी से दबा देते हैं ताकि गड्ढों में हवा प्रवेश न कर जाए और न ही पौधे टेढ़े हो पायें । पौधों का प्रतिरोपण या तो बरसाती मौसम में बादलों के घिरे होने की स्थिति में या सायंकाल में करें ताकि ताजे पौधे गहरी धूप में मुरझा न जाएं । पौधरोपण के बाद सिंचाई करना न भूलें । इसके दो-तीन दिन बाद यदि वर्षा नहीं हो रही हो तो थैलियों में पानी देते हैं ।

2. वानस्पतिक विधि – बीज के अलावा जेट्रोफा का प्रवर्धन वानस्पतिक विधि द्वारा भी होता है इसके लिए जेट्रोफा के पूर्ण विकसित पौधे से 15–20 सें.मी. लम्बी तथा 2–3 सें.मी. मोटी ऐसी कलमें तैयार की जाती हैं जिनमें कम से कम 2–3 गांठें व आखें उपलब्ध हों । इन शाकीय कलमों द्वारा फरवरी–मई में पौधे तैयार किए जाते हैं । इन कलमों को सीधे ही पॉलीथीन या क्यारियों में लगा दिया जाता है । लगभग तीन माह बाद पौधे रोपण के लिए तैयार हो जाते हैं ।

3. जड़ साधक या रूट ट्रेनर विधि – जड़ साधक पॉलिथलीन या पॉलीप्रोपेलिन से बने पात्र होते हैं, जो उच्च स्तर की गुणवत्ता वाले ट्रे के रूप में होते हैं । इस पात्र में मिट्टी व बालू को मिलाकर भरते हैं और प्रत्येक में 6–8 सें. मी. लम्बी कलमें लगाते हैं या बीज की बुआई करते हैं ।

कलम लगाते समय यह ध्यान रहे कि कलम की 2-3 कलिकायें ऊपर हों तथा उतना ही भाग नीचे मिट्टी में रहे । एक सप्ताह के अन्दर पत्तियाँ निकलनी शुरू हो जाती हैं तथा 15-20 दिनों के बाद जड़ें निकलने लगती हैं । दो माह बाद पौधे खेतों में बने गड्डों में लगाने योग्य तैयार हो जाते हैं ।

निराई-गुड़ाई पॉलीथीन थैलियों अथवा नर्सरी की क्यारियों में से खड़ी हुई खरपतवारों को हाथ से या कम चौड़े खुरपे की सहायता से बाहर निकाल देना चाहिए । इसी समय अस्वस्थ या रोगी पौधों को भी अलग कर देना चाहिए ताकि स्वस्थ पौधे अच्छी तरह पनप सकें ।

सिंचाई नर्सरी में बीज बोने के बाद अच्छा अंकुरण होने के लिए नित्य सुबह-सायं फव्वारे से पानी देना आवश्यक है । रोपण से एक माह पहले पौधों को पानी की मात्रा कम कर देनी चाहिए ताकि पौधे सख्त (हार्डनिंग) हो सकें ।

पॉलीथीन थैलियों का स्थान परिवर्तन – पॉलीथीन में लगायी गयी कलमों अथवा बीज द्वारा तैयार किए गए पौधों की जड़ें कभी-2 बाहर निकल जाती हैं । जड़ों को भूमि में प्रवेश न करने से रोकने तथा पौधों को स्वस्थ बनाने के उद्देश्य से थैलियों का एक क्यारी से दूसरी क्यारी में स्थान परिवर्तन करना बहुत ही आवश्यक है । स्थान परिवर्तन करने से पहले क्यारियों में सिंचाई अवश्य कर लें ताकि भूमि में घुसी हुई जड़ों को कोई क्षति उखाड़ने के कारण न हो । इसके अतिरिक्त थैलियों को आसानी से उठाकर

ग्रेडिंग

परिवर्तित करके सिंचाई कर दें । यह कार्य भी सायंकाल में करें ।

नर्सरी या पॉलीथीन थैलियों में लगी कलमों/ बीजों से तैयार पौधे एक समान ऊँचाई वाले नहीं होते । अतः स्थान परिवर्तन करते समय अच्छे व स्वस्थ पौधों को एक क्यारी में, कुछ छोटे पौधों को दूसरी जगह तथा कमजोर पौधों को तीसरी जगह बदलकर सिंचाई की पूर्ण व्यवस्था रखें ।

9. पौधरोपण

किसानों की आवश्यकता, भूमि उपयोग, प्रकार एवं उपलब्धता के आधार पर जेट्रोफा का पौधरोपण किया जाता है । खण्ड (ब्लाक) पौधरोपण, खेत की मेंडों व नालियों के किनारे पर, सड़क व रेलवे पटरियों के किनारों पर एवं कृषि वानिकी के रूप में मुख्यतः इसका पौधरोपण किया जाता है ।

खण्ड या ब्लाक पौधरोपण – ब्लाक पौधरोपण मुख्यतः बंजर, अनुपजाऊ, रेतीला पठार अथवा खाली पड़ी भूमियों पर किया जाता है । ब्लाक के चारों तरफ कांटेदार तारों या पत्थर की दीवार सुरक्षा दृष्टि से बनवाना जरूरी है अथवा कम खर्च के हिसाब से खेत के चारों तरफ जेट्रोफा के पौधों का 50–50 सें. मी की दूरी पर रोपण करके बाड़ बनवाना अधिक उचित है ।

(अ) **गड्ढे तैयार करना** – जेट्रोफा को लगाने के लिए गड्ढे खोदने का कार्य अप्रैल–मई के महीने में करना चाहिए ताकि जून–जुलाई तक ये गड्ढे सूर्य की धूप में खुले रहें और इनमें मिट्टी भुरभुरी तथा बारीक

होने के साथ-साथ इनमें व्याप्त कीड़े-मकोड़े भी मर जाएं। सामान्यतः बेकार परती व कम उपजाऊ भूमि में खेती हेतु जेट्रोफा के पौधों के बीच की दूरी 2 मीटर X 2 मीटर पर रखी जाती है। उपजाऊ तथा सिंचित क्षेत्र में पौधों के बीच की दूरी 2 या 3 मीटर तथा कतार से कतार की दूरी 3 मीटर रखी जा सकती है। कृषि वानिकी पद्धति में पंक्तियों के बीच में 4 तथा पौधों के बीच में 2 मीटर की दूरी रखी जाती है। खेत के चारों ओर सुरक्षा पंक्ति के रूप में जेट्रोफा के पौधरोपण हेतु पौध से पौध की दूरी 50-100 सें.मी. रखी जा सकती है। अतः आवश्यकतानुसार दूरी पर 45 X 45 X 45 सें.मी. के गहराई के गड्ढे खोद दिए जाते हैं।

(ब) **पौधरोपण के समय बरतने वाली सावधानियां** – जेट्रोफा के छोटे पौधे बहुत ही मुलायम होते हैं। इन्हें पौधशाला से लगाए जाने वाले स्थान पर ले जाने में काफी सावधानियां रखनी पड़ती हैं जो निम्नलिखित हैं –

- ◆ नर्सरी की क्यारी से पौधे उठाने से कुछ समय पहले (10-12 घंटे) सिंचाई अवश्य कराएं ताकि पौध/थैली उठाने से पौधे की जड़ अथवा तने को हानि न पहुंचे।
- ◆ वाहन में रखते समय पौधों को सीधे पकड़ कर न उठायें बल्कि थैलियों के नीचे हाथ लगाकर पौधों को सीधा रखा जाए।

- ◆ पौधों को क्यारियों से उखाड़ने, वाहन में रखने तथा खेत में उतारने के समय यह ध्यान रखें कि एक पौधे के ऊपर दूसरा पौधा न रखा जाए ।
 - ◆ पौधों को खेत में लगाने से पहले छायादार वृक्ष के नीचे रखें और शीघ्र ही रोपित कर दें ।
 - ◆ पौधरोपण सायंकाल या बदली वाले मौसम में करें ।
- गड्ढों का भराव का मिश्रण** – जेट्रोफा के पौधों को खेत में बने गड्ढों में रखकर उसके भराव का मिश्रण पहले ही तैयार किया जाता है । यह मिट्टी के प्रकार व किस्म के ऊपर निर्भर करता है कि मिश्रण के अवयव किस अनुपात में हों । अवयवों के अनुपात की जानकारी निम्न प्रकार रखनी चाहिए—

क्रम संख्या	मिट्टी की किस्म	भराव के मिश्रण का अनुपात
1	हल्की/बलुई/कम उपजाऊ	3/4 भाग कम्पोस्ट खाद +1/4 भाग मूल मिट्टी + 100 ग्राम नीम की खली
2.	दोमट	1/3 भाग कम्पोस्ट खाद+2/3 भाग मूल मिट्टी +100 ग्राम नीम की खली
3.	भारी दोमट	1/2 भाग कम्पोस्ट खाद+1/2 भाग मूल मिट्टी +100 ग्राम नीम की खली
4.	काली चिकनी	1/3 भाग कम्पोस्ट खाद +1/3 भाग मूल मिट्टी + 1/3 भाग रेत +100 ग्राम नीम की खली

पौधरोपण की तकनीक



1. **ब्लाक या खण्ड पौधरोपण** – पौधरोपण का उचित समय मानसून के अच्छी तरह बरसने के बाद का है । इस समय हवा में भी आर्द्रता पर्याप्त होती है और जमीन में भी नमी बन जाती है । गड्ढों में लगाने वाले पौधे पूर्णतः स्वस्थ एवं समान ऊँचाई के होने चाहिए । पौधे को सावधानी से उठाकर उसे गड्ढे के बीचोबीच रखकर ब्लेड की सहायता से पॉलीथीन फाड़कर अलग कर दें और मिट्टी सहित पौधे की पिण्डी को चारों तरफ से भराव मिश्रण से अच्छी तरह दबा दें । परन्तु ध्यान रखें कि पैरों से दबाते समय पौधों की जड़ें क्षतिग्रस्त न हो जाएं । लेकिन मिट्टी का मिश्रण इतना दबाकर भरें कि सिंचाई

के समय पौधे के साथ की मिट्टी नीचे न बैठ जाए अन्यथा पौधा टेढ़ा होने के साथ-साथ जड़ों में हवा पहुंचने के कारण सूख सकता है । जिन क्षेत्रों में कम वर्षा होती है वहाँ पौधरोपण हेतु गड्ढा बनाकर वर्षा के पानी को संरक्षित करें । ढलान वाले क्षेत्रों में अर्धचन्द्राकार खोदकर गड्ढा बनाएं । रूट ट्रेनर पौधरोपण करने वाले गड्ढों को पहले ही भराव मिश्रण द्वारा भर लें तथा मिट्टी को अच्छी तरह हल्की-2 दबा दें । फिर ट्रेनर सेल के आकार का गड्ढा बना लें । ट्रेनर सेल के छिद्र से खिसका कर पौधा निकाल लें और इन छोटे-2 गड्ढों में लगा दें । पौधों को सावधानी पूर्वक पैरों से दबाएं ।

2. **खेत के मेंडों व पानी की नालियों की पटरियों के पास पौधरोपण** – जेट्रोफा के खेत के चारों तरफ मेंडों के पास, बगीचों के चारों ओर बाड़ के रूप में अथवा पानी की नालियों की पट्टी के पास रोपित किया जा सकता है। इस प्रकार रोपण से किसानों को जेट्रोफा उत्पादन के अतिरिक्त मेंड पर बाड़ बनाने से जानवरों से फसलों की रक्षा भी हो जाती है । इस तरह हरे बाड़ लगाने में 75 सें. मी. से 1 मीटर की पौधों के बीच की दूरी पर पौधे पीछे बताई गई विधि के अनुसार रोपित कर दिए जाते हैं ।
3. **कृषि-वानिकी के रूप में पौधरोपण** – एक ही समय तथा एक ही भूमि पर कृषि फसलें एवं वृक्ष प्रजातियों को विशेष ज्यामितीय विधि द्वारा रोपण करके दोनों फसलों की उपज प्राप्त करने को कृषि वानिकी पद्धति कहते हैं । जेट्रोफा का वृक्षारोपण इस पद्धति में बीज उत्पादन के लिए बहुत उपयुक्त है । परन्तु कृषि फसलें इतनी ऊँचाई वाली न हों कि वे जेट्रोफा के पौधों को पनपने ही न दें । हमारा

मुख्य उद्देश्य जेट्रोफा के पौधों के क्षेत्रों का पूर्ण विकास करके अच्छे व पर्याप्त मात्रा में बीज प्राप्त करना है। अतः हमारी मुख्य फसल जेट्रोफा की वृद्धि में किसी अन्य फसल द्वारा हानि नहीं पहुंचनी चाहिए। इसलिए शुरू के 1-2 वर्षों में सामान्यतः कम बढ़ने वाली फसलों को ही इस प्रणाली के अन्तर्गत उगानी चाहिए। तदोपरान्त केवल छाया सह सकने वाली तथा कम बढ़ने वाली फसलें ही बुआई के लिए चुननी चाहिए। इस पद्धति में जेट्रोफा के पौधों की पंक्तियों के बीच में दूरी अधिक रखी जाती है ताकि कृषि क्रियाएं करने में आसानी रहे व ट्रैक्टर भी आसानी से घूम सके। इसलिए इन्हें 5X 2 मीटर, 4X3 मीटर या 3X3 मीटर की दूरी पर रोपित किया जाता है। इस प्रणाली के अन्तर्गत निम्नलिखित फसलों का चयन स्थान, जलवायु, पानी एवं भूमि के प्रकार के अनुसार किया जा सकता है -

- ◆ दलहनी व तिलहनी फसलें - मूंग, उड़द, तिल, चना, मटर, मसूर, सरसों इत्यादि।
- ◆ सब्जियां - अदरक, शकरकन्द, आलू, गाजर, मिर्च, करेला, टमाटर, खीरा एवं कद्दू आदि।
- ◆ औषधीय एवं सुगन्धित फसलें - मेंथा, अश्व-गन्धा, हल्दी, कलिहारी, केवांच, कालमेघ, सनाय, सर्पगन्धा, इसबगोल इत्यादि।

खाद एवं उर्वरक - जेट्रोफा के पौधों को अधिक उर्वरकों की आवश्यकता नहीं पड़ती है। नाइट्रोजन, फास्फोरस एवं पोटैश की थोड़ी मात्रा तीव्र वृद्धि, पुष्पन और फलन के लिए दी जाती है। सीधे रूप में जेट्रोफा की बुआई करने

से पहले प्रति गड्ढा 2-3 कि.ग्रा. गोबर की सड़ी हुई खाद के अलावा 20 ग्राम यूरिया, 120 ग्राम सिंगल सुपर फास्फेट तथा 10 ग्राम म्यूरेट आफ पोटाश दिया जाता है । रोपण करने की स्थिति में उपरोक्त उर्वरकों की मात्रा पौधे के पूरी तरह स्थापित हो जाने के बाद पास में डाली जाती है । यूरिया की मात्रा को दो बराबर हिस्सों में बांटकर अर्थात् 10-10 ग्राम की दो मात्रा में से एक मात्रा एक माह बाद तथा दूसरी मात्रा दो माह बाद टॉप ड्रेसिंग के रूप में दी जानी चाहिए । नाइट्रोजन 46 कि. ग्रा., फास्फोरस 48 कि. ग्रा. तथा पोटाश 24 कि.ग्रा. प्रति हेक्टेयर को वानस्पतिक वृद्धि तथा फल आने अवस्था में देनी चाहिए । जेट्रोफा की खली को भी जैविक खाद के रूप में प्रयोग किया जा सकता है ।

सिंचाई – जेट्रोफा सूखा सहन करने वाला पौधा है और इसे अधिक पानी की आवश्यकता नहीं होती है । रोपण करने की शुरुआती अवस्था में पानी देना बहुत ही आवश्यक होता है । लम्बे दिनों तक बरसात न होने की स्थिति में हल्की सिंचाई करनी चाहिए । यदि बलुई मिट्टी है तो प्रथम वर्ष 3-4 सिंचाई देने की व्यवस्था रखें । उसके उपरांत आवश्यकता अनुसार प्रति वर्ष एक सिंचाई की जरूरत पड़ सकती है ।

खरपतवार नियन्त्रण एवं खाली जगह को भरना – जेट्रोफा पौधों को खरपतवारों से मुक्त रखना चाहिए । प्रथम माह में ही इनका अधिक जोर होता है । अतः निराई कर देनी चाहिए । जिन गड्ढों के पौधे मर गए हैं उनकी जगह नए पौधे लगा दें । दूसरे माह में फिर निराई की आवश्यकता पड़ती है ।

10. फसल सुरक्षा

रोग व बीमारियां : वैसे जेट्रोफा में कीट व बीमारियों का प्रकोप बहुत कम होता है फिर भी कुछ रोग , बीमारियाँ एवं कीटों का प्रकोप कहीं-कहीं देखने को मिलता है जिसके लक्षण एवं रोकथाम के उपाय नीचे दिए गए हैं –



क्रम सं.	बीमारी का नाम	लक्षण	उपाय
1.	फाईटोथोरा पिथियम	जड़गलन	केप्टान 50 प्रतिशत के 0.2 प्रतिशत घोल का छिड़काव करें ।
2.	फ्यूजेरियम	आर्द्र गलन	डाइथेन एम. -45 के 0.2 प्रतिशत का छिड़काव करने इस बीमारी को रोका जा सकता है ।
3.	फ्यूडीरसम मोनीलीफोर्मी	जड़ गलन	0.2 थीरम या केप्टान का छिड़काव करें ।
4.	हेल्मिन्थोस्पोरियम रेटामेटा	पत्ती धब्बा	ब्लाइटाक्स 0.2 प्रतिशत का छिड़काव करें



कीट नियन्त्रण

1	लीफ माइनर	पत्तियों पर गोलियां बनाना	मेटासिस्टाक्स 25 सी. का 1.5 मि.ली. / लीटर पानी छिड़काव करें ।
2.	कैल्डिया ड्रगी (नीला बग)	फलों को चूसना	डायमथोएट (रोगार) फॉस्फोमिडान 2 मि.ली./3 ली. का छिड़काव करें ।
3.	थोईडेलियस सिनेडोलिनसिस	पत्ते , बाल वृक्ष	मोनोक्रोटोफॉस 1-1.5 मि.ली./ ली का छिड़काव करें ।
4.	नेजारा विरी डूला (हरी बग)	फलों को चूसना	डायमथोएट (रोगार) फास्फोमिडान 2 मि.ली. / 3 ली. का छिड़काव करें ।

छंटाई जेट्रोफा पुष्पगुच्छे पौधे का मुख्य आर्थिकी हिस्सा है उसका अधिकतम मात्रा में बीज प्राप्त करना । शाखाओं पर उपस्थित पुष्पगुच्छों में फल आते हैं तथा उससे बीज प्राप्त होता है । अतः हमें अधिक से अधिक शाखाएं विकसित करनी हैं । शाखायें विकसित करने के लिए हमें समय-2 पर छंटाई करनी पड़ती है पहली बार हमें छंटाई 1 फीट की ऊँचाई पर करनी है । इससे काफी संख्या में शाखाएं होती हैं । दूसरे वर्ष में दो तिहाई ऊँचाई तक की शाखाएं काटनी हैं और ऊपर की एक तिहाई शाखाएं छोड़ देनी हैं । पौधों के बढ़ने के अनुसार समय- 2 पर छंटाई करनी है। छंटाई का समय मार्च का महीना श्रेष्ठ रहता है । इससे पौधों के छत्र धारण करने की क्षमता बढ़ जाती है ।

जेट्रोफा का पुष्पन, फलन एवं कटान – सामान्य तौर पर जेट्रोफा का पौधा दूसरे वर्ष फूलना व फलना शुरू कर देता है । अप्रैल-मई तथा सितम्बर- अक्टूबर के महीनों में फल आता है । इसके फल नवम्बर – दिसम्बर एवं जनवरी में पक जाते हैं । दिसम्बर से जनवरी में इसके पके फल तोड़ लिए जाते हैं । फल व बीज की उपज मादा पुष्पों की संख्या, छंटाई, जल एवं फसल के प्रबन्धन पर निर्भर करनी है ।

उपज जेट्रोफा के बीज की औसत उपज पौधे की उम्र , पौधों की प्रति इकाई क्षेत्रफल में संख्या तथा सिंचाई व्यवस्था पर निर्भर करती है । जेट्रोफा के छः साल पुराने पौधों को सिंचित क्षेत्र में उगाने से औसतन 40-60 क्विंटल / है. बीज प्राप्त किया जा सकता है । औसत शुष्क बीज की उपज 4-6 कि.ग्रा./ पौधा भिन्न-2 रहती है। हालांकि उच्च घनत्व ऊर्जा पौधरोपण स्थिति में 35-50 कु./ है. बीज उपज के परिणाम भी मिले हैं ।

रासायनिक संघटन – राघव (2004) द्वारा प्रस्तुत जेट्रोफा के तेल का रासायनिक विश्लेषण इस प्रकार है – जेट्रोफा के बीजों में 35–40 प्रतिशत (7 प्रतिशत नमी होने पर) तथा गिरी में 50–60 प्रतिशत तेल पाया जाता है, जो ताजा होने पर रंगहीन तथा गंधहीन एवं पुराना होने पर यह हल्के पीले या पीले-भूरे रंग में परिवर्तित हो जाता है, साथ ही इसमें हल्की अवांछनीय गंध भी पैदा हो जाती है। इसमें मुख्यतः जेट्रोफीन अम्ल पाया जाता है। बीज की खली पौधों के पोषक तत्वों का उत्तम स्रोत है। इसमें 3.2 प्रतिशत नाइट्रोजन, 1.4 प्रतिशत, फॉस्फोरस तथा 1.2 प्रतिशत पोटैश पाये जाते हैं। इसके अलावा तेल में मायरिस्टिक अम्ल 0.1–1.37 प्रतिशत, पामिटिक अम्ल 12–17 प्रतिशत, स्टीयरिक अम्ल 5.0–9.7 प्रतिशत, ऐराकिडिक अम्ल 0–0.35 प्रतिशत, ओलीक अम्ल 37–63 प्रतिशत तथा लिनोलीक अम्ल 19–40 प्रतिशत पाए जाते हैं।

जेट्रोफा का तेल अरंडी के तेल से पतला होता है। यह एल्कोहल में कम घुलनशील तथा लाइट पेट्रोलियम में पूरी तरह घुलनशील है। इसके अन्दर एक कैंसररोधी यौगिक जेट्रोफिन तथा करकेसिन नामक दो जहरीले पदार्थ तथा एक टोक्साल्ब्यूमिन पाया जाता है। जहरीले पदार्थ एल्कोहल घुलनशील भाग के अन्दर उपस्थित रहते हैं। पौधे के समस्त भागों में लसलसा पदार्थ (लेटैक्स) निकलता है, जिसके अन्दर लगभग 15 प्रतिशत रेजिनयुक्त पदार्थ पाया जाता है। पौधे के विभिन्न भागों में पाए जाने वाले अन्य अवयव इस प्रकार हैं।

बीज	7-कीटो बीटा स्टीरॉल, ऐराबिनोस, ऐराकिडिक एसिड (0.18-0.28%), राख (4.5%), बीटा सिटोस्टीरॉल, कार्बोहाइड्रेट्स (33.5%), कुर्सिन, डलसिटोल, वसा (30-48%), रेशा (15.5%), फ्रक्टोज, गेलेक्टोज, ग्लुकोज, जेट्रोफा फेक्टर सी-1 (65 पी.पी.एम), सी-2 (65पी.पी.एम.), लिग्नोसेरिक अम्ल, लिनोलीक अम्ल (8.80-16.22%), लिनोलीनिक अम्ल (0.33-0.53%), मायरिस्टिक अम्ल (0.54-0.86%), ओलीक अम्ल (10.94-19.97%), पामिटिक अम्ल (3.99-6.53%), पामिटोलिक अम्ल (0.42-0.67%), फोरबोल, 12-डी ऑक्सी-16 हाइड्रॉक्सी, प्रोटीन (16.2-18.6%), रैफिनोज, रैमनोज, स्टेक्योज, स्टार्च, सुक्रोज, पानी (6.60%), जाइलोज छिलका तथा गिरी अनुपात 43: 57 ।
पत्ती	ऐल्फा एमाइरिन, ऐपिजीनिन, बीटा सिटोस्टीरोल, बीटा-डी-ग्लूकोसाइड, कैम्पेस्टीरोल, डॉकोस्टीरोल (0.014%), इकशुस्टीरोल (27पी.पी.एम), आइसोवितेक्सिन, जेट्रोफा करकस फ्लेवोनोंड-1 (0.065%), जेट्रोफा करकस फ्लेवोनोंड-II (0.04%), जेट्रोफा करकस ट्राइटरपीन (0.05%), एन-1-ट्राइएकॉटेनोल, स्टिगास्ट-5-एन-3-बीटा, 7-ऐल्फा-डायोल, स्टिगास्ट-5-एन-3बीटा, 7-बीटा-डायोल (8पीपीएस), स्टिगास्टीरोल (0.025%) एवं ट्राइएकोन्टेन -1-ओल (36 पीपीएम) ।
पौधा	करकूलेथायरेन-ए, करकूलेथायरेन-बी ।
जड़	करकूसोन-ए (0.013%) एकरकूसोन-बी (0.013%) ए करकूसोन-सी (0.001%) ए करकूसोन-डी (0.004%) ए जेट्रोफिन, जेट्रोफोल, जेट्रोफोलोन, जेट्रोफोलोन-ए तथा बी, टोमेन्टिन ।

तना फ्रीडीलिन (8पीपीएम), फ्रीडीलिनोल (0.001%), एस्कोपेरोन (10पीपीएम) । इसके तेल में निम्नलिखित विशेषताएं पाई गई हैं : विशिष्ट घनत्व-0.9186-0.923, एसिड वैल्यू-1-38.2, सैपोनीफिकेशन वैल्यू-188-196, आयोडीन वैल्यू-93-107, फ्लैश प्वाइंट-240/110 सी, कार्बन रैजीड्यू-0.64, सिटेन मान 51.0, डिस्टिलेशन प्वांट-295 सी, किनेमेटिक विस्कासिटी -50.73 सी. एस., सल्फर-0.13%, एकेलोरीफिक मान-9470 कि. कैलोरी /कि.ग्रा. एवं पोर प्वाइंट-8⁰ सेंटीग्रेड ।

11. उपयोगिता

देश में पहले जेट्रोफा को जंगली अरण्डी के नाम से जाना जाता था । इसकी उपयोगिता एवं महत्व की जानकारी के अभाव में इसकी व्यापारिक तौर पर खेती नहीं की जा रही थी । परन्तु विगत वर्षों से इसका उपयोग बायोडीजल के रूप में होने के कारण यह केरोसीन तेल , डीजल, कोयला, जलौनी लकड़ी के विकल्प के रूप में उभरा है । इस पौधे का जैव ईंधन के अलावा आयुर्वेदिक दवाइयां बनाने, औद्योगिक कच्चे माल के रूप में, जैविक खाद बनाने तथा अन्य कई रूपों में उपयोग होता है, जिनका विवरण नीचे दिया गया है -

1. बायोडीजल (जैवईंधन) बनाने के रूप में

किसी भी पुनः नवीनीकरण योग्य जैव पुंज (रिन्थूवेबिल बायोमास) से तैयार ऐसा वनस्पति तेल जो पेट्रोलियम ईंधन का विकल्प हो सकें, जैव डीजल कहलाता है । वास्तव में वनस्पतिक तेलों को ईंधन के रूप में प्रयोग करने की अवधारणा कोई नयी

नहीं है। डीजल इंजन के आविष्कारक रूडोल्फ डीजल ने सन 1895 में वानस्पतिक तेल से चलने वाला पहला इंजन बनाया था। आज जेट्रोफा के बीजों से तैयार बायो डीजल इंजनों की बनावट में बिना किसी परिवर्तन के प्रयोग किया जाने लगा है। अमरीका व यूरोपियन देशों में 10-20 प्रतिशत बायोडीजल, पेट्रोलियम डीजल के साथ मिलाकर प्रयोग किया जा रहा है। भारतीय रेल ने दिल्ली से अमृतसर के बीच में जेट्रोफा बायोडीजल (5 प्रतिशत मिश्रित) डीजल तेल से शताब्दी एक्सप्रेस चलाकर तथा महिन्द्रा एण्ड महिन्द्रा कंपनी ने अपने ट्रैक्टरों में बायोडीजल का प्रयोग सफलता पूर्वक परीक्षण करके दिखलाया है। दसवीं योजना के अन्त तक पेट्रोडीजल की मांग 52.33 मिलियन टन तक हो सकती है। यदि इस अवधि तक 5 प्रतिशत पेट्रो डीजल को जैविक डीजल में बदलना है तो उसके लिए 2.29 मिलियन हैक्टेयर जमीन पर जेट्रोफा का बीज उगाकर तेल निकालने की आवश्यकता है (तिवारी, 2003)।

जेट्रोफा के तेल से बने डीजल में सल्फर की मात्रा बहुत ही कम होने के कारण इसको बायो-डीजल की श्रेणी में रखा गया है। जेट्रोफा के ज्वलन से उत्सर्जित गैसों में ग्रीन हाउस गैसों तथा कार्बन मोनोआक्साइड के परिणाम में उल्लेखनीय कमी देखी गई है। जबकि खनिज डीजल से अत्यधिक मात्रा में उत्सर्जित ग्रीन हाउस गैसों से धरती के गरम होने की एवं पर्यावरण प्रदूषण समस्या निरन्तर बढ़ रही है। अतः जहाँ इसके बहुदेशीय लाभ हैं वहीं इसके तेल का उपयोग करने से पर्यावरण प्रदूषण में कमी आयेगी।

जेट्रोफा से प्राप्त बायोडीजल एवं पेट्रोलियम डीजल के भौतिक व रासायनिक गुणों का तुलनात्मक विवरण निम्न प्रकार है—

जेट्रोफा बायो डीजल तथा डीजल के विशिष्ट गुणों को तुलनात्मक सूची

विशिष्ट गुण	जेट्रोफा तेल के मानक गुण	डीजल के विशिष्ट गुण
स्पेसिफिक ग्रेविटी	0.9186	0.82/0.84
फ्लैश प्वाइन्ट (डिग्री सें.ग्रे.)	240/110	50
कार्बन रेसिड्यू	0.64	0.15
सीटेन नम्बर	51.0	50.0
डिस्टिलेशन प्वाइन्ट (डिग्री सें.ग्रे.)	295	350
काइनेटिक विस्कॉसिटी (सी.एस.)	50.73	2.7
सल्फर (%)	0.13	1.2
कैलोरीफिक (किलो कैलोरी / कि.ग्रा.)	9.470	10.170
पोर प्वाइन्ट (डिग्री सें.ग्रे.)	8	10
रंग	4.0	4 या 4 से कम

2. उद्योगों में

उद्योगों के लिए कच्चे माल के रूप में जेट्रोफा के तेल का उपयोग लुब्रिकेन्ट, रेजिन, पॉलिश, पेन्ट, वार्निश, साबुन, ऊन वाली गहरी नीली डाई, कपड़ा रंगने व मछली जाल को रंगने वाली डाई, तथा मोमबत्ती उद्योगों में होता है । पौधों के समस्त भागों में लसलसा (लेटेक्स) पदार्थ होता है जिसमें 15 (%), रेजिन युक्त पदार्थ होता है यह पदार्थ सूखने पर चमकीले लाल

भूरे तथा भंगुर पदार्थ में परिवर्तित हो जाता है । यह पदार्थ लिनेन की रंगाई में प्रयोग होता है तथा छाल से प्राप्त 37 (%),टेनिन नीले रंग की डाई भी प्राप्त होती है ।

इसके बीजों में आर्द्रता (6.62%), प्रोटीन (18.2%), वसा (38.2%), फाईबर (15.5%), राख (5.0%), तथा कार्बोहाइड्रेट (18.0%), पाया जाता है ।

जेट्रोफा के बीजों में तेल की मात्रा 30–40% तथा गिरी में 50–60% पाया जाता है । इसके तेल से प्लास्टिक तथा सिन्थेटिक फाइबर के लिए भी कच्चा माल तैयार किया जाता है। चीन में इसके तेल को लौह भस्म के साथ छानकर एक विशेष प्रकार की वार्निश बनाई जाती है ।

3. औषधियों में

जेट्रोफा चिकित्सा के क्षेत्र में भी बहुत महत्वपूर्ण है क्योंकि इसमें जट्रोफीन नामक तत्व पाया जाता है , जिसमें कैंसर प्रतिरोधी क्षमता होने के कारण इसका उपयोग कैंसर सम्बन्धी औषधियों में किया जाता है । इसके तेल का उपयोग त्वचीय रोगों जैसे दाद, खाज– खुजली, गठिया, लकवा आदि में भी किया जाता है । इसके दूध से असाध्य जख्म भर जाते हैं तथा सर्प दंश दूर होता है । इसकी नर्म टहनियों की दातून से दन्त रोगों में तथा मसूड़ों की सूजन दूर होती है । जावा में इसके रस का उपयोग गठिया तथा पेट संबंधी रोगों में किया जाता है । इसकी पत्ती के रस का उपयोग बवासीर के उपचार के अलावा बच्चों की जीभ में छालों की जलन को कम करने में भी किया जाता है । नरम टहनियों तथा छाल के रस द्वारा घावों व फुन्सी-फोड़ों की सफाई करने में भी इसका प्रयोग होता है । छाल के काढ़े द्वारा जोड़ों के दर्द तथा कुष्ठ रोगों को ठीक किया जा सकता है । इसके फल व बीजों में गर्भ निरोधक गुण

भी पाए जाते हैं । विभिन्न देशों व क्षेत्रों में इसका प्रयोग अलग-अलग रोगों को ठीक करने में किया जाता है। जावा में इसके तेल को बाल बढ़ाने के उद्देश्य से तथा इसके पौधे के रस को खून बन्द करने (हीमोस्टोटिक) के लिए प्रयोग किया जाता है। ट्रावनकोर में इसके बीजों को जलाकर शीरे में मिला लिया जाता है । जो पेट दर्द व सर्प दंश में उपचार हेतु काम आता है । कोंकण में इसकी छाल को हींग व छाछ में घिसकर बनाए पेस्ट को निर्जलीकरण तथा अपच में प्रयोग करते हैं। ब्राजील में इसके बीजों को नारियल के तेल में पीसकर चूहों को मारने के लिए तथा कुछ अन्य देशों में पत्तियों को जलाकर धुएँ से खटमल मारने के लिए इसका कीट नाशक के रूप में प्रयोग किया जाता है । अतः इसका उपयोग एण्टी-वायरल, एण्टी-ट्यूमरल, अल्सर,, पेट दर्द, सिर बाल वृद्धि कारक तथा काली डाई आदि के रूप में किये जाने से यह बहुदेशीय पौधा कहलाता है ।

4. कृषि-वानिकी में

कृषि-वानिकी में आज किसानों की मुख्य समस्याएं हैं कि कृषि जोत बहुत ही छोटी होती जा रही हैं और उनके पढ़े-लिखे युवक बेराजगार घूम रहे हैं। कम जोत में अनाज, चारा, ईंधन लकड़ी, रेशा इत्यादि की जरूरतें किसान भाईयों द्वारा आपूर्ति बहुत असम्भव है अतः बहुदेशीय जेट्रोफा जैसे बायोडीजल पौधे को उगाकर किसान भाई इनके पौधों के बीच में शुरूआती 2-3 वर्षों तक कई प्रकार की फसलें उगा सकते हैं तदोपरान्त छाया पसन्द करने वाली फसलों को इनके साथ उगाकर किसान भाई अपनी आमदनी बढ़ाने के साथ-साथ अपने नवयुवकों को रोजगार के नए अवसर भी खोल सकते हैं।

5. जैविक खाद के रूप में

जेट्रोफा के बीजों पर आम के आम, गुठलियों के दाम वाली कहावत चरित्तार्थ होती है अर्थात् बीजों का तेल निकालकर कई प्रकार के कार्यों में उपयोग किया जाता है जैसे बची हुई खली जैविक खाद के रूप में सीधे खेतों में या बायोगैस बनाकर बची स्लरी के रूप में प्रयोग की जाती है। इसकी खाद में नाइट्रोजन (4.44 प्रतिशत), फास्फोरस (2.9 प्रतिशत) तथा पोटेशियम (1.68 प्रतिशत) काफी प्रचुर मात्रा में पायी जाती है। इसके पोषक तत्व अन्य जैविक खादों की अपेक्षाकृत काफी उच्च मात्रा में उपलब्ध हैं। इसका तुलनात्मक विवरण निम्न प्रकार है-

खाद	नाइट्रोजन (%)	फास्फोरस (%)	पोटैशियम (%)
जेट्रोफा कर्कस	4.44	2.09	1.68
गाय का गोबर	0.97	0.69	1.66
मुर्गी के बीट से प्राप्त खाद	3.04	6.27	2.08
भूसे की खाद	2.37	2.10	1.09
बत्तख के बीट से प्राप्त खाद	0.81	0.18	0.68
जलकुम्भी की खाद	1.43	0.46	0.48
शहरी मलवाहित खाद	1.25	0.25	0.65
करंज की खली	4.00	1.00	1.00
नीम की खली	5.00	1.00	1.50

स्रोत पाटिल एवं सिंह (1991)

6. देश की विदेशी मुद्रा की बचत में सहयोगी

हमारे देश की आर्थिक व्यवस्था मशीनीकरण के ऊपर निर्भर है और मशीनों को सुचारु रूप से चलाने के लिए पेट्रोलियम पदार्थों का होना बहुत ही आवश्यक है। देश की आवश्यकता का लगभग 70% पेट्रोलियम तेल खाड़ी देशों से आयात करना पड़ता है जिसके बदले में लगभग 1,10,000 रूपए वार्षिक खर्च करना पड़ता है या बदले में खाद्य पदार्थ की वस्तुएं उन देशों के मनमाने ढंग से सस्ती कीमत पर निर्यात करनी पड़ती हैं। परीक्षणों द्वारा सिद्ध हो चुका है कि 20% तक बायो डीजल की

मात्रा शुद्ध डीजल में मिश्रित करने पर डीजल इंजनो में किसी परिवर्तन की आवश्यकता नहीं होती। तेल आयात पर खर्च होने वाली धन राशि का 5% बायो डीजल प्रयोग करके लगभग 4,000, 10% प्रयोग करके लगभग 8000 तथा 20% प्रयोग करके 16000 करोड़ रूपए सालाना बचा सकते हैं। जेट्रोफा जैसी फसल को मौजूदा कृषि योग्य भूमि की बिना किसी हस्तक्षेप किए व्यर्थ पड़ी भूमियों जिनमें पार्थेनियम (कांग्रेस) घास खड़ी है, ऊँची-नीची पहाड़ी क्षेत्र की भूमियां तथा बंजर भूमियां व रेगिस्तानी रेतीले टीले इत्यादि जिनमें अन्य कृषि फसलें सम्भव नहीं हैं, में उगाकर बायो डीजल की उक्त मात्रा पैदा की जा सकती है।

7. कृषि आधारित व्यवसाय को बढ़ाने में

जेट्रोफा बहु उपयोगी पौधा होने के कारण इसके पौधों के बीच में पुष्पों की खेती करके मधुमक्खी पालन आसानी से किया जा सकता है इसके अलावा इसकी पत्तियों पर टसर सिल्क के पौधे बड़ी आसानी से पालकर सिल्क उद्योग को बढ़ावा मिलता है। तेल निकालने के बाद बची खली से बायो गैस का संयंत्र चलाकर बायोगैस बनाई जा सकती है जो उजाला करने, खाना बनाने तथा डीजल इंजन में मिलाकर भी प्रयोग में लाई जा सकती है। इसकी छाल से रंग उद्योग व वार्निश उद्योग को बढ़ावा मिलता है। इसके जहरीले प्रभाव के कारण इससे जैव कीटनाशक दवाइयाँ भी बनाई जा सकती हैं।

8. बाड़ एवं आंधी रोकने के रूप में

यह खेत के चारों तरफ बाड़ के रूप में उगकर कृषि फसलों व बगीचों को जंगली जानवरों एवं आंधी – तूफान से होने वाली हानि को रोकता है । नील गाय जैसा भयंकर जानवर भी इसकी बाड़ के बड़े हो जाने पर खेतों में प्रवेश नहीं कर सकता है परन्तु बाड़ एक दम ठसी हुई (घनी) होनी चाहिए ।

9. हरित पट्टी के रूप में

इसके पौधों की गर्मी व सूखा वाले क्षेत्रों में उगने की क्षमता के कारण कारखानों एवं फैक्ट्रियों के बाहर हरित पट्टियों में उगाया जा सकता है । इसकी पत्तियां सूखा पड़ने पर भी हरी बनी रहती है । इसी विशेषता के कारण यह व्यर्थ भूमियों में भी हरियाली कर देता है ।

10. भूसंरक्षण के लिये हितैषी

इस पौधे की जड़ों के भारी फैलाव रखने के कारण मिट्टी को पकड़ने की क्षमता अधिक है । परिणामस्वरूप यह पौधा भूमि कटाव को रोकता है तथा मिट्टी के न बहने देने के कारण बाढ़ को आने से रोकने में अपरोक्ष रूप से सहायता करता है ।

11. जेट्रोफा तेल निकालने के उपरांत अन्य उत्पाद (बाई प्रोडक्ट) का सदुपयोग

मीठी ज्वार, गन्ना, चुकन्दर इत्यादि फसलों से तैयार इथेनोल के अलावा बचे अन्य उत्पादकों को उपयोग में लाना एक बड़ी समस्या है परन्तु जेट्रोफा के बीजों से तेल निकालने के बाद बचे अन्य उत्पादों जैसे खली का जैविक खाद के रूप में एवं बायो गैस के रूप में गाँवों में काफी माँग है । इसके छिलकों से जैव कोयला तैयार किया जा सकता है । इसके पौधे से निकाले गए सफेद दूध (लेटेक्स) से पौध विषाणु बीमारी रोकने

की औषधि तथा रंजक में इसके वसीय अम्लों से साबुन व मोमबत्ती निर्मित किए जाते हैं । साबुन फैक्टरी से बची ग्लिसरीन की बहुत मांग है जो अनेक प्रकार के काम आती है।

12. वातावरण संतुलन में अहम भूमिका

भारत जैसे गर्म जलवायु वाले देश में 30 प्रतिशत भू भाग में वनवृक्षों से आच्छादित रहना चाहिए जबकि मौजूदा हालात में यह 22 प्रतिशत से भी कम है । जेट्रोफा का रोपण देश की हरित पट्टी बढ़ाने में एक आदर्श सिद्ध हो सकता है यह पौधा वायुमण्डल में उपस्थित कार्बनडाई आक्साइड (हानिकारक गैस) को अधिक मात्रा में शोषित करके प्रकाश संश्लेषण क्रिया द्वारा वायुमण्डल में आक्सीजन अधिक मात्रा में उत्सर्जित करने में सक्षम है । जिससे वातावरण में संतुलन बना रहता है अर्थात यह हानिकारक गैसों को कम करके प्राणवायु आक्सीजन को बढ़ावा देता है ।

13. उच्च घनत्व ऊर्जावान पौधरोपण

यह व्यर्थ एवं सामुदायिक भूमियों में उच्च घनत्व ऊर्जा वान पौधा है जो कम समय में अधिक उत्पादन देता है एवं व्यर्थ पड़ी भूमियों से अधिक ऊर्जा उत्पादन करके अधिक धन तथा रोजगार सृजन में हितकारी है ।

14. बायो डीजल की राष्ट्रीय नीति का उच्च ऊर्जा उत्पादन वाला पौधा

यह पौधा बायोडीजल की राष्ट्रीय नीति के तहत अधिक बढ़ावा मिलने वाला पौधा है क्योंकि इस पौधे से कम समय में अधिक लाभ प्राप्त होता है । इसकी मांग एवं शुद्ध लाभ अत्याधिक है। इसके अलावा यह पौधा विभिन्न कृषि पद्धतियों फल वृक्षों , औषधीय पौधों , सब्जी वाली फसलों, तिलहन एवं

दलहन सभी फसलों के साथ पर्यावरणीय मित्रवत बना रहता है।

16. विषम परिस्थितियों में आसान कृषिकरण

इस पौधे को विषम परिस्थितियों में भी उगाया जा सकता है जैसे मानसून समय पर न आना, बीच में मानसून का खाली रह जाना तथा मानसून का शीघ्र ही भाग जाना एवं लम्बा सूखा पड़जाना इत्यादि। इसकी लागत बहुत ही कम रहती है तथा उगाने के लिए विशेष प्रशिक्षण की आवश्यकता नहीं पड़ती है। इसे पशु व जंगली जानवर नहीं खाते हैं।

12. जेट्रोफा से बायो डीजल बनाने की विधि

सबसे पहले जेट्रोफा बीज का तेल निकालने के लिए उच्च क्वालिटी का बीज लेते हैं। इस तेल को परिशोधन प्रक्रिया द्वारा जैविक डीजल का रूप दिया जाता है। इस तेल में उपस्थित ट्राई ग्लिसरॉयड को वसीय अम्ल (फैटी एसिड) ईथर में परिवर्तित कर लिया जाता है। परिशोधन प्रक्रिया में बीज सीधे ही एक्सपेलर (तेल निकालने की मशीन) में डाल दिए जाते हैं अथवा डिकार्तिकेटर से इनकी गिरी अलग करके उसे भी एक्सपेलर से प्रक्रियाकृत करके अलग कर लिया जाता है। बीजों के साथ एल्कोहल जो कि मेथेनोल या इथेनोल (कोई भी एक हो सकता है) तथा पोटेशियम हाइड्राक्साइड या सोडियम हाइड्राक्साइड की गोलियों को उत्प्रेरक के रूप में मिलाते हैं। उत्प्रेरक क्रिया के बाद ही आसवन विधि प्रारम्भ की जाती है। इनका क्वथनांक अलग होने के कारण एल्कोहल अलग हो जाता है। इसके बाद इस मिश्रण की अभिक्रिया शोधित जल द्वारा परिशुद्धिकरण कर लिया जाता है। अब

वाष्पोत्सर्जन प्रक्रिया द्वारा डीजल पृथक तथा ग्लिसरीन अलग हो जाती है । तेल बायो डीजल के रूप में काम आ जाता है तथा ग्लिसरीन को अनेक प्रकार के उपयोग में लाया जाता है। इसलिए विश्व स्तर पर इसकी मांग की पूर्ति नहीं हो पाती है । बाकी बची हुई खली जैविक खाद के रूप में खेतों में या बायोगैस बनाने के संयंत्र में काम में आ जाती है। इसकी परिशोधन प्रक्रिया में प्रयुक्त होने वाली सामग्रियों को ब्यौरा निम्नलिखित है –

आवश्यक सामग्री

जेट्रोफा तेल	:	100 कि.ग्रा.
मेथेनोल	:	24 कि.ग्रा.
सोडियम हाइड्रॉक्साइड	:	2.5 कि.ग्रा.

उत्पादित माल

बायोडीजल	:	100 कि.ग्रा.
ग्लिसरोल	:	26 कि.ग्रा.

13. जेट्रोफा की खेती एवं विकास हेतु सरकार द्वारा दी जाने वाली वित्तीय सहायता

यद्यपि हमारे देश में रतनजोत जैसी बहुमूल्य तथा भविष्य की ऊर्जा स्रोत हेतु वन तथा गैर जंगली क्षेत्रों में प्रचुर उपलब्धता है फिर भी उसकी उपयोगिता, संग्रहण, विपणन, उत्तम तकनीकी आदि की जानकारी के अभाव के कारण पूरी क्षमता का उपयोग नहीं हो पा रहा है । इसके अलावा भण्डारण, बीज संग्रहण, विभिन्न समय पर परिपक्वता (नान सिन्क्रोनाइज मैच्योरिटी) आदि के लिए उचित सुविधा का अभाव भी, रतनजोत के एकत्रीकरण एवं उपयोगिता को संकुचित करने के प्रमुख घटक हैं । इन्हीं तथ्यों को ध्यान में रखते हुए राष्ट्रीय तिलहन एवं वनस्पति तेल विकास बोर्ड, गुड़गांव कृषि मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा रतनजोत के विकास एवं संवर्धन हेतु निम्नलिखित योजनाओं के अन्तर्गत वित्तीय सहायता प्रदान की जाती है –

1. बैंक एन्डेड क्रेडिट लिन्कड सब्सिडी कार्यक्रम

इसके अन्तर्गत सरकार की तरफ से 30 प्रतिशत का अनुदान बैंक एन्डेड क्रेडिट लिन्कड सब्सिडी के रूप में प्रदान किया जाता है जो कि किसी भी वित्तीय संस्थान से 50 प्रतिशत ऋण के साथ जोड़ा गया है । बची हुई 20 प्रतिशत मार्जिन व्यय राशि लाभार्थी द्वारा वहन की जाती है जिसे मजदूरी , जमीन की कीमत, देख-रेख आदि के रूप में अवमूल्यन की जाती है । इस कार्यक्रम को विस्तृत आधार वाला, अवकेन्द्रित, व्यवसाय परख एवं परिणाम उन्मुख बनाया गया है इस कार्यक्रम के अन्तर्गत निम्नलिखित मदों को सम्मिलित किया गया है –

बीज खरीद केन्द्र की स्थापना : गुणकारी बीजों की खरीद को बढ़ावा देने के उद्देश्य से रतनज्योत के सम्भालने तथा भण्डारण के लिए मूलभूत सुविधाओं को लाया गया है । जिसके साथ-साथ पूर्व प्रसंस्करण सुविधाओं जैसे सीड ड्रायर, डी-पल्पर, क्लीनर, ग्रेडर, डिजिटल आर्द्रता मापक यन्त्र, डिजिटल वजन तौलने की मशीन आदि को शामिल किया गया है । इससे बीजों के लम्बी अवधि तक उपकरण रहित केन्द्रों पर संग्रहण के कारण होने वाली नुकसान में मदद मिल सकती है । साथ में कृषकों, व्यक्तिगत, गैर सरकारी संगठन आदि द्वारा अधिक मात्रा में गुणकारी बीज एकत्र करने तथा अधिक पारिश्रमिक मूल्य देने के उद्देश्य से यह मद शामिल किया गया है । प्रत्येक मुख्य केन्द्र को चारों ओर कुछ दूरी पर (25-40 कि.मी.) बीज खरीद के उप केन्द्रों से जोड़ा गया है जिससे कि ग्रामीण स्तर के बीज संग्राहक एकत्र किए गए बीजों को उन उप-केन्द्रों पर बेच सकें । इसके पश्चात् बीजों को मुख्य खरीद केन्द्र पर स्थानान्तरित कर दिया जाता है । इस सुविधा से प्राथमिक बीज संग्राहक के माल ढुलाई खर्च में कमी आती है ।

1.1 बहुउद्देशीय पूर्व प्रसंस्करण एवं प्रसंस्करण उपकरणों की स्थापना
बहुउद्देशीय उपकरण जैसे सीड ड्रायर, डीपल्पर, डिकार्तिकेटर, क्लीनर, ग्रेडर आदि की स्थापना भी बीजों की गुणवत्ता बनाए रखने के लिए की जाती है साथ ही प्राथमिकता बीज संग्राहक को एकत्र बीज का उचित पारितोषिक मूल्य प्राप्त होता है ।

1.2 तेल घानी की स्थापना

अभी तक तेल निकालने के लिए पारम्परिक घानी का ही इस्तेमाल किया जाता रहा है जिससे बीज से कम तेल की मात्रा प्राप्त होती थी तथा उसकी गुणवत्ता भी निम्न स्तर की

थी । इसके अलावा उसकी कार्यक्षमता भी वर्तमान उच्च स्तर की धानी से कम थी । अतः तेल निष्कर्षण में अधिक तेल की प्राप्ति, तीव्र कार्यक्षमता, पौष्टिक तत्वों के नुकसान रहित, कम निष्कर्षण लागत आदि के उद्देश्य से बहुदेशीय तेल निष्कर्षण मशीनों की स्थापना करने हेतु भी वित्तीय सहायता प्रदान की जाती है ।

1.3 नर्सरी उगाना एवं व्यावसायिक पौधरोपण

सभी संभाव्य क्षमता वाले राज्यों में जेट्रोफा के गुणकारी पौधों की नर्सरी तैयार करके उनका पौधरोपण कृषि योग्य बंजर भूमि या क्षरित भूमि में एकल संयुक्त रूप से बड़े क्षेत्रफल में किया जा रहा है तथा फल आने तक इन पौधरोपण का रख-रखाव करने के लिए आवश्यक तकनीकी एवं वित्तीय सहायता भी सुनिश्चित की जाती है । प्रति हेक्टेयर के लिए निर्धारित लागत मूल्य के हिसाब से 30 प्रतिशत अनुदान राशि प्रदान की जाती है ।

1.4 वित्तीय सहायता की पद्धति

बैंक एन्डेड क्रेडिट लिन्कड सब्सिडी कार्यक्रम के अन्तर्गत विभिन्न मदों के लिए दी जाने वाली परियोजनानुसार सहायता राशि का विवरण निम्नलिखित है –

परियोजना-1

इसके अन्तर्गत माडल बीज खरीद केन्द्र और बहुउद्देश्यीय पूर्व-प्रसंस्करण एवं प्रसंस्करण उपकरणों की स्थापना को रखा गया है । जिसके अन्तर्गत अनुदान सहायता की राशि परियोजना क्रियान्वयन एजेन्सी के अनुसार कुल परियोजना मूल्य का 30 प्रतिशत या अधिकतम निम्नलिखित सीमा तक निर्धारित की गई है ।

- i) सरकारी /अर्धसरकारी संगठन, सहकारी संस्थान, फेडरेशन, कार्पोरेशन आदि के लिए 25 लाख रूपए की अधिकतम सीमा के साथ 4 परियोजनाएं
- ii) गैर सरकारी संगठन/ स्वयं सेवी संस्थान/ व्यक्तिगत के लिए 6.5 लाख रूपए की अधिकतम सीमा के साथ एक परियोजना

1.1. माडल बीज खरीद केन्द्र की स्थापना –एक

क्र.सं.	मद	अनुमानित लागत (रूपए में)	बैंक एन्डेड क्रेडिट लिन्कड सब्सिडी जो कि परियोजना लागत की 30 प्रतिशत तथा निम्न वित्तीय (रूपए) की सीमा तक
I	भवन की कीमत (एसवेस्टस छत के साथ सीमेंट कंक्रीट फर्श) कच्चे माल के रखने एवं तेल तथा खली के भण्डारण हेतु प्रसंस्करण सेड एवं भण्डार 50X40वर्ग फुट दर 200 रूपए प्रति वर्ग फुट	4,00,000	1,20,000
II	क्लीनर एवं ग्रेडर	25,000	8,000
III	डिकार्टिकेटर	25,000	8,000
IV	झायर	25,000	8,000
V	डीपल्पर	25,000	8,000
क्र.सं.	मद	अनुमानित	बैंक एन्डेड

		लागत (रूपए में)	क्रेडिट लिन्कड सब्सिडी जो कि परियोजना लागत की 30 प्रतिशत तथा निम्न वित्तीय (रूपए) की सीमा तक
VI	अ. आयल एक्सपेलेर (5 मिट्टिकटन प्रति दिन की क्षमता) ब. 40 हार्सपावर मोटर स. स्टार्टर/ मेनस्विच द. इन्स्टालेशन (स्थापना) य. कान्चेयर/ इलीवेटर फ. मेन फीडर से केन्द्र तक इलेक्ट्रिकलाइन	5,00,000 40,000 3,000 10,000 25,000 10,000	1,50,000 12,000 1,000 3,000 8,000 3,000
VII	तीन फेस बिजली कनेक्शन, जल कनेक्शन आदि के लिए सिक्यूरिटी जमा	38,000	11,600
VIII	सिलार्ई मशीन	6,000	2,000
IX	तेल के लिए दो भण्डारण टैंक प्रत्येक एक मिट्टिक टन क्षमता वाले) दर 5000 रूपए प्रति मि.टन	10,000	3,000
X	फिल्टर प्रेस	25,000	8,000
XI	तौलने की मशीन	25,000	8,000
XII	आद्रता मापक (एक)	10,000	3,000
XIII	खली आदि के लिए जूट बैग	20,000	6,000
XIV	सुखाने हेतु फर्श -2000 वर्ग फुट (40फीट x50 फीट) सीमेंट कंकरीट का बना हुआ दर 100 रूपए प्रति वर्ग फुट ।	2,00,000	60,000
XV	डीजल जेनरेटर सेट (10 के.वी.ए. क्षमता का)-एक	2,00,000	60,000
XVI	फर्नीचर एवं स्टेशनरी	65,000	20,000
	योग	16,87,000	5,10,000

उप केन्द्र –एक

क्र. सं.	मद	अनुमानित लागत (रूपए में)	बैंक एन्डेड क्रेडिट लिन्कड सब्सिडी जो कि परियोजना लागत की 30 प्रतिशत तथा निम्न वित्तीय (रूपए) की सीमा तक
I	तौलने की मशीन दर 0.10 लाख रूपए प्रत्येक	10,000	4,000
II	कार्यालय एवं स्टोर दर 1.00 लाख रूपए	1,00,000	30,000
III	मिश्रित मद जैसे फर्निचर, स्टेशनरी आदि	20,000	6,000
	योग	1,35,000	40,000

1.2 बहुदेशीय पूर्व –प्रसंस्करण एवं प्रसंस्करण उपकरणों की स्थापना

क्र. सं.	मद	एकल (यूनिट) मूल्य (रूपए)	बैंक एन्डेड क्रेडिट लिन्कड जो कि परियोजना लागत की 30 प्रतिशत तथा निम्न वित्तीय (रूपए) की सीमा तक
I	1. डीपल्पर	25,000	8,000
	2. ड्रायर	25,000	8,000
	3. डिकार्टिकेटर / डी- हलर	25,000	8,000
	4. क्लीनर एवं ग्रेडर / अन्य कोई उपकरण	25,000	8,000
	योग	1,00,000	32,000

1.3 तेल घानी (आयल एक्सपेलर) की स्थापना

क्र. सं.	विवरण	एकल (यूनिट) मूल्य (रुपए)	बैंक एन्डेड क्रेडिट लिन्क्ड सब्सिडी जो कि परियोजना लागत की 30 प्रतिशत तथा निम्न वित्तीय (रु.) की सीमा तक
I	वृक्षमूल तिलहन के लिए तेलघानी	1,50,000	45,000

परियोजना-2

इस परियोजना के अन्तर्गत नर्सरी उगाने , व्यावसायिक पौधरोपण एवं रख-रखाव मदों को शामिल किया गया है । इसके अन्तर्गत अनुदान सहायता की राशि परियोजना क्रियान्वयन एजेंसी के अनुसार कुल परियोजना मूल्य का 30 प्रतिशत या अधिकतम निम्नलिखित सीमा तक होगी ।

- | | |
|--|--|
| i) सरकारी /अर्ध सरकारी संगठन, सहकारी संस्थान, फेडरेशन, कार्पोरेशन आदि के लिए | 25 लाख रुपए की अधिकतम सीमा तक एक परियोजना |
| ii) गैर सरकारी संगठन/स्वयं सेवी संस्थान / व्यक्तिगत आदि के लिए | 6.5 लाख रुपए की अधिकतम सीमा तक एक परियोजना |

2.1 नर्सरी उगाना एवं व्यावसायिक पौधरोपण

इस मद के अन्तर्गत रतनजोत के एक हेक्टेयर के पौधरोपण के लिए आवश्यक 2500 पौधों की नर्सरी उगाने तथा उसके पौधरोपण करने हेतु कुल निर्धारित लागत राशि 25,000 रूपए का 30 प्रतिशत जो कि अधिकतम 7500 रूपए है, तक अनुदान दिया जाता है ।

2.2 पौधरोपण का रखरखाव (पौधरोपण के दूसरे वर्ष के बाद से गेस्टेशन अवधि के दौरान)

रतनजोत की निर्धारित गेस्टेशन अवधि जो कि 2 वर्ष है, के दौरान एक हेक्टेयर पौधरोपण के रख-रखाव के लिए निर्धारित खर्च राशि 5000 रूपए का 30 प्रतिशत अर्थात् 1500 रूपए तक अनुदान दिया जाता है ।

सरकारी अनुदान हेतु प्रस्ताव विधि एवं अनुदान की निर्मुक्ति

उपर्युक्त कार्यक्रमों हेतु सरकार द्वारा दी जाने वाली 30 प्रतिशत अनुदान प्राप्त करने हेतु सभी इच्छुक सरकारी/गैर सरकारी संगठन, सहकारी संस्थान, फेडरेशन, कार्पोरेशन, व्यक्ति विशेष आदि अपना आवेदन सीधे कार्यपालक निदेशक, राष्ट्रीय तिलहन एवं वनस्पति तेल विकास बोर्ड, कृषि मंत्रालय, भारत सरकार, प्लॉट संख्या 86, सेक्टर-18, संस्थानिक क्षेत्र, गुड़गाँव-122 015 को निर्धारित प्रारूप में भरकर भेज सकते हैं । परियोजना जमा करने हेतु निर्धारित प्रारूप डाक द्वारा उपर्युक्त पते से मंगवा सकते हैं या व्यक्तिगत रूप से प्राप्त कर सकते हैं । यह एक सरल प्रारूप है

जिसमें वांछनीय जानकारी देते हुए सरकारी अनुदान के लिए आवेदन करके भरपूर लाभ उठाया जा सकता है।

14. पौधरोपण हेतु विश्वसनीय बीज स्रोत

रतनजोत का पौधा एक बार खेत में लगाने पर दूसरे-तीसरे वर्ष फल देना शुरू करता है तथा 35-40 वर्ष तक जीवित रह सकता है। इसकी आर्थिक (इकोनोमिक) उम्र लगभग 35 वर्ष है। एक बार पौध लगाने पर लाभ-हानि का सामना उक्त समय तक करना पड़ता है। अतः पौध उगाने तथा पौधरोपण करने हेतु केवल उत्तम गुणों वाले बीजों का ही प्रयोग करना चाहिए। रतनजोत के लिए केवल उसी पौधे का बीज उगाने के काम लेना चाहिए जिसमें तेल की अधिक मात्रा हो, फल परिपक्वता समान अवधि (सिन्क्रोनाइज मैच्योरिटी) की हो, रोग व बीमारी से संक्रमित न हो। इसके लिए बीज या पौध राज्यों के वन विभाग, कृषि विभाग, उद्यान विभाग, कृषि विश्वविद्यालय, शोध केन्द्र/संस्थान, पंजीकृत नर्सरी आदि से प्राप्त करना चाहिए। ऐसे ही कुछ विश्वसनीय कृषि विश्वविद्यालय/संस्थान के पते नीचे दिये गये हैं जहां से उत्तम व गुणकारी बीज प्राप्त किये जा सकते हैं:-

1. निदेशक, सेन्ट्रल रिसर्च इन्स्टीट्यूट फार ड्राईलैण्ड एग्रीकल्चर, सन्तोषनगर, हैदराबाद-500 059 (आ0प्र0)
2. विभागाध्यक्ष, वानिकी विभाग, राजेन्द्रा कृषि विश्वविद्यालय, पूसा, समस्तीपुर, बिहार।
3. विभागाध्यक्ष, वानिकी विभाग, चन्द्रशेखर आजाद कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, कानपुर - 208002 (उ0प्र0)

4. विभागाध्यक्ष, उद्यान विभाग, नरेन्द्र देव कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, कुमारगंज, फैजाबाद-224229 (उ०प्र०)
5. विभागाध्यक्ष, वानिकी विभाग, इंदिरा गांधी कृषि विश्वविद्यालय, कृषक नगर, रायपुर-492 006 (छत्तीसगढ़) ।
6. निदेशक, राष्ट्रीय कृषि वानिकी अनुसन्धान केन्द्र, निकट पहुज डेम, ग्वालियर रोड़, झॉसी-284003 (उत्तर प्रदेश) ।
7. अध्यक्ष, वानिकी एवं प्राकृतिक संसाधन विभाग, पंजाब कृषि विश्वविद्यालय, लुधियाना-141 004 (पंजाब)।
8. क्षेत्रीय निदेशक, रिजनल रिसर्च स्टेशन (चौधरी चरण सिंह हरियाणा कृषि विश्व विद्यालय), बावल, रेवाड़ी (हरियाणा) ।
9. शोध निदेशक, महाराणा प्रताप कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, आर.सी.ए. कैम्पस, उदयपुर-313001 (राजस्थान)।
10. अध्यक्ष, सामाजिक वानिकी एवं परिस्थितिकीय पुनर्निवेशन केन्द्र (भारतीय वानिकी अनुसन्धान एवं शिक्षा परिषद्), 337, नागौध कोठी, अशोकनगर, इलाहाबाद-211001 ।
11. निदेशक, ट्रापिकल फोरेस्ट रिसर्च इन्स्टीट्यूट, पोस्ट आर एफ. आर.सी. मान्डला रोड़, जबलपुर-482 021 (म०प्र०)।
12. अधिष्ठाता, वानिकी कालेज, डा. पंजाबराव देशमुख कृषि विद्यापीठ, अकोला - 444014, महाराष्ट्र ।
13. विभागाध्यक्ष, आनुवंशिकी एवं पादप प्रजनन विभाग, कालेज आफ एग्रीकल्चर, गोबिन्द बल्लभ पन्त कृषि एवं प्रौ. विश्वविद्यालय, पन्तनगर-263 145, (उत्तरांचल) ।
14. अध्यक्ष, वन आनुवंशिकी, संवर्धन शाखा, स्टेट फोरेस्ट रिसर्च इन्स्टीट्यूट, पालीपाथर, जबलपुर-482008, (मध्य प्रदेश)
15. शोध निदेशक, शेर-ए-काश्मीर यूनिवर्सिटी आफ एग्रीकल्चरल साइन्सेज एण्ड टेक्नोलोजी, जम्मू, (जम्मू एण्ड कश्मीर)

16. क्षेत्रीय निदेशक, ए.आई.सी.आर.पी. आन अन्डर यूटिलाइज्ड क्राप्स, रिजनल रिसर्च स्टेशन, एस.डी. एग्रीकल्चरल यूनिवर्सिटी, सरदार कुशीनगर-385506 (गुजरात) ।
17. शोध निदेशक, विधान चन्द्र कृषि विश्वविद्यालय, मोहनपुर, नादिया-741252, (पश्चिम बंगाल) ।
18. शोध निदेशक, नवसारी कृषि विश्वविद्यालय, नवसारी-396450 (गुजरात) ।
19. शोध निदेशक, बिरसा कृषि विश्वविद्यालय, कान्के, रांची (झारखण्ड) ।

जेट्रोफा की एक हेक्टेयर क्षेत्रफल में खेती हेतु लागत

मानक मद : पौध से पौध की दूरी –2 मीटर
 कतार से कतार की दूरी–2मीटर
 कुल पौधों की संख्या–2500
 अजीवित पौध (मोर्टालिटी) आकस्मिक व्यवस्थापन –
 20 प्रतिशत
 जीवित पौधों का प्रतिशत 80 प्रतिशत
 मजदूरी की दर (प्रति मजदूर प्रति दिन)–60 रूपए
 फलावधि (गेस्टेशन पीरियड) –2वर्ष

क्र. सं.	मदों का वितरण	लागत रूपए	
		प्रथम वर्ष	द्वितीय वर्ष
1.	जगह की तैयारी जैसे पौधरोपण क्षेत्र की सफाई एवं समतलीकरण	600	–
2.	सीधी लाइनें बनाना एवं डंडे लगाना	300	–
3.	गड्ढे की खुदाई – 30 घन सें.मी. आकार के 2500 गड्ढे (50 गड्ढे की खुदाई प्रति मानव की दर से कुल 50 मजदूर)	300	–
4.	फार्म यार्ड मैन्चूर (खाद एवं कम्पोस्ट) ढुलाई सहित प्रथम वर्ष 2 कि.ग्रा. प्रति गड्ढे की दर से द्वितीय वर्ष या उसके आगे 1कि.ग्रा.प्रति गड्ढे की दर से	2000	–
5.	उर्वरक की लागत 6 रूपए प्रति कि.ग्रा. की दर से (प्रथम वर्ष 50ग्रा. प्रति पौधा की दर से, 25 ग्रा.प्रति वर्ष द्वितीय वर्ष के पश्चात एवं हरेक बार खेत में डालने हेतु दो मानव दिवस के रूप में)	870	495

6.	खाद, कम्पोस्ट, उर्वरक एवं कीटनाशक को मिलाना तथा गड्ढों में भरकर (प्रति मानव दिवस द्वारा 100 गड्ढों को भरने की दर से)	1500	—
7.	पौध की कीमत ढुलाई सहित (प्रथम वर्ष कुल 2500 पौध तथा द्वितीय वर्ष स्थानापन्न हेतु 500 पौधे) कुल चार रूपए प्रति पौध की दर से	10000	2000
8.	पौधरोपण एवं पुनरोपण लागत (प्रत्येक मानव दिवस द्वारा 100 पौधों का पौधरोपण एवं पुनरोपण की दर से)	1500	300
9.	सिंचाई—प्रथम वर्ष 3, द्वितीय वर्ष एक सिंचाई—500 रूपए प्रति सिंचाई की दर से	1500	500
10.	खरपतवार निकालना तथा मृदा कार्य दो-दो बार प्रत्येक वर्ष कुल दो वर्ष तथा 10 मानव दिवस प्रत्येक बार)	1200	1200
11.	पौध संरक्षण उपाय	300	—
	योग	22,770	4495
	कन्टीन्जेन्सी	2277	449.50
	कुल योग	25047	4945

16. सब्सिडी हेतु आवेदन पत्र

वृक्षमूल तिलहनों पर बैंक एन्डेड क्रेडिट लिन्कड सब्सिडी कार्यक्रम के अन्तर्गत इन-प्रिंसिपल अप्रूवल (आई पी ए) हेतु आवेदन पत्र

- I) आवेदन की तिथि.....
II) मिसिल सं.

सेवा में,

कार्यपालक निदेशक
राष्ट्रीय तिलहन एवं वनस्पति तेल विकास बोर्ड,
प्लॉट सं. 86, सेक्टर-18, संस्थानिक क्षेत्र,
गुड़गाँव-122015

(राष्ट्रीय तिलहन एवं वनस्पति तेल विकास बोर्ड की वृक्षमूल तिलहनों पर बैंक एन्डेड क्रेडिट लिन्कड सब्सिडी कार्यक्रम के अन्तर्गत इन प्रिंसिपल अप्रूवल (आई पी ए) हेतु आवेदन)

अ. प्रमोटर प्रोफाइल

1. लाभार्थी / संस्थान का नाम और पता
2. स्थिति क्या वह सरकारी /सहकारी /गैर सरकारी /व्यक्तिगत है ।
3. पंजीकरण संख्या..... पंजीकरण की दिनांक
4. कार्य क्षेत्र : जनपद / तालुका / तहसील का नाम

5. राष्ट्रीय बैंक का नाम और पता जहाँ से मियादी ऋण लेना प्रस्तावित है
6. यदि उसी जमीन के भाग पर उसी प्रकार का कार्य कलाप पहले कभी आवदेन द्वारा दिया किया गया है तो वित्तीय सहायता का विस्तृत विवरण

कार्यक्रम /परियोजना का नाम	वित्तीय संस्थान	अवधि	राशि (रूपए लाख)

7. यदि किसी अन्य परियोजना के लिए वित्तीय सहायता ली गयी है तो उसका विस्तृत विवरण
8. क्या नोवोड बोर्ड की सहायता से कोई योजना क्रियान्वित की गयी है (यदि हाँ, तो कृपया योजना का नाम और क्रियान्वित वर्ष लिखें)

ब. प्रस्तावित परियोजना

1. परियोजना का नाम
2. परियोजना का उद्देश्य
 - i) परती /क्षरित समस्याग्रस्त (अम्लीय/क्षरीय) भूमि का प्रयोग आदि ।
 - ii) संयुक्त क्षेत्र पौधरोपण
 - iii) प्रस्तावित पौधे /वृक्ष का नाम
3. स्थान

4. परियोजना के अन्तर्गत प्रस्तावित मुख्य कार्यकलाप/प्रकृति

- i) नर्सरी एवं पौधरोपण हेतु जमीन की उपलब्धता (हेक्टेयर में)
- ii) प्राथमिक प्रसंस्करण इकाई / खरीद केन्द्र / उप केन्द्र की क्षमता (मि ली.)
- iii) तकनीकी संबंध , यदि कोई है ।

स परियोजना लागत (मदवार)

1. नर्सरी उगाना तथा व्यावसायिक पौधरोपण
2. पौधरोपण का रख रखाव
3. माडल बीज खरीद केन्द्र की स्थापना
4. बहु-उद्देशीय पूर्व प्रसंस्करण और प्रसंस्करण उपकरणों की स्थापना
5. तेल घानी की स्थापना

द. प्रस्तावित वित्तीय माध्यम

1. प्रोत्साहित करने वाले का अंश
2. बैंक से मियादी ऋण (बैंक शाखा का पता सहित नाम)
3. नोवोड बोर्ड अनुदान
4. अन्य स्रोत जैसे राज्य सरकार आदि से सहायता
5. भारत सरकार की एजेन्सी यदि कोई है ।

प. जमीन का विस्तृत विवरण

1. यदि अपनी जमीन है तो सबसे बाद का टाइटल /कागजात की कापी संलग्न करें ।

2. यदि लीज / कान्ट्रेक्ट / बीनेसी की जमीन है तो पंजीकृत एग्रीमेंट की प्रति संलग्न करें ।

फ. बीज संग्रह/ विपणन का विस्तृत विवरण

1. वृक्षमूल तिलहन का नाम
2. अनुमानित संग्रह क्विंटल में (प्रत्येक वृक्षमूल तिलहन के लिए)
3. प्रति क्विंटल संग्रह की लागत (प्रत्येक वृक्षमूल तिलहन के लिए)
4. उस एजेन्सी का नाम जिसके साथ विपणन करार /संबंध मौजूद है (पिछला/अगला संबंध)

ब. क्रियान्वयन की समय पद्धति

1. परियोजना लेने व जमीन विकास के लिए प्रस्तावित माह
2. नर्सरी उगाने का प्रस्तावित माह
3. व्यावसायिक पौधरोपण का सम्भावित माह
4. माडल बीज खरीद केन्द्र की स्थापना/ बहुदेशीय पूर्व-प्रसंस्करण एवं प्रसंस्करण उपकरणों की स्थापना हेतु सिविल कार्य पूरा होने की अवधि ।
5. प्रसंस्करण इकाई के संदर्भ में इकाई के आरम्भ होने की सम्भावित तिथि ।

प्राधिकृत हस्ताक्षरी
नाम एवं पूरा पता

17. जेट्रोफा आधारित कविता

कृषक बन्धुओं का सुखद सन्देश, नहीं चाहिए तेल खाड़ी का ।
हम तैयार हैं उपजायेंगे, गुणकारी तेल अपनी झाड़ी का ।
माँग बढ़ी आयात बढ़ा, मुद्रा विनिमय बढ़ा देश का ।
हम समर्थ हैं, संसाधन हैं, बड़ा क्षेत्र इस भारत का ।

विषाक्त प्रभाव भी दिखने लगा, सतत् प्रयोग पेट्रोकेमिकल का ।
पूरे देश के गाँव गाँव से, सुना सन्देश जब कृषक बन्धु का ।
नोवोड बोर्ड ने प्रमोट किया, एक पौधा बायो डीजल का ।
दिन दूनी रात चौगुनी बढ़ता, यह पौधा जेट्रोफा करकस का ।

अफ्रीका में जन्मा पौधा, सैकड़ों साल पुराना ।
औषधि, उद्योग, कृषि क्षेत्र का, उपयोगी पौध कीमती खजाना ।
करकस, सिनेरा, हिटरोफाइला, मल्टीफिडा, प्रजाति नामा ।
मुलेन्डीफेरा, स्पर्शीजेरा, डियोका आदि अनेक प्रजाति को जाना ।

कहें जंगली अरण्ड, या कहें चन्द्रज्योत ।
कहें इसे जमालगोटा, या फिर कहें रतनजोत ।
झाड़ीनुमा पतझड़ पौधा, खेत बाड़ का उत्तम स्रोत ।
जैव खाद के काम आए प्रदूषण रहित उर्जा स्रोत ।

कंकरीली पथरीली ऊंची-नीची भूमि हो या हो ऊसर बंजर ।
पहाड़ी रिवाइन , कम ऊपजाऊ, सभी भूमि में उगे बहुत सुन्दर ।
नाना प्रकार की जलवायु में ,क्या खूब उगे, क्या खूब बढ़े ।
हरियाली ऐसी मनमोहक, जैसे पूर्णिमा का चाँद लगे ।

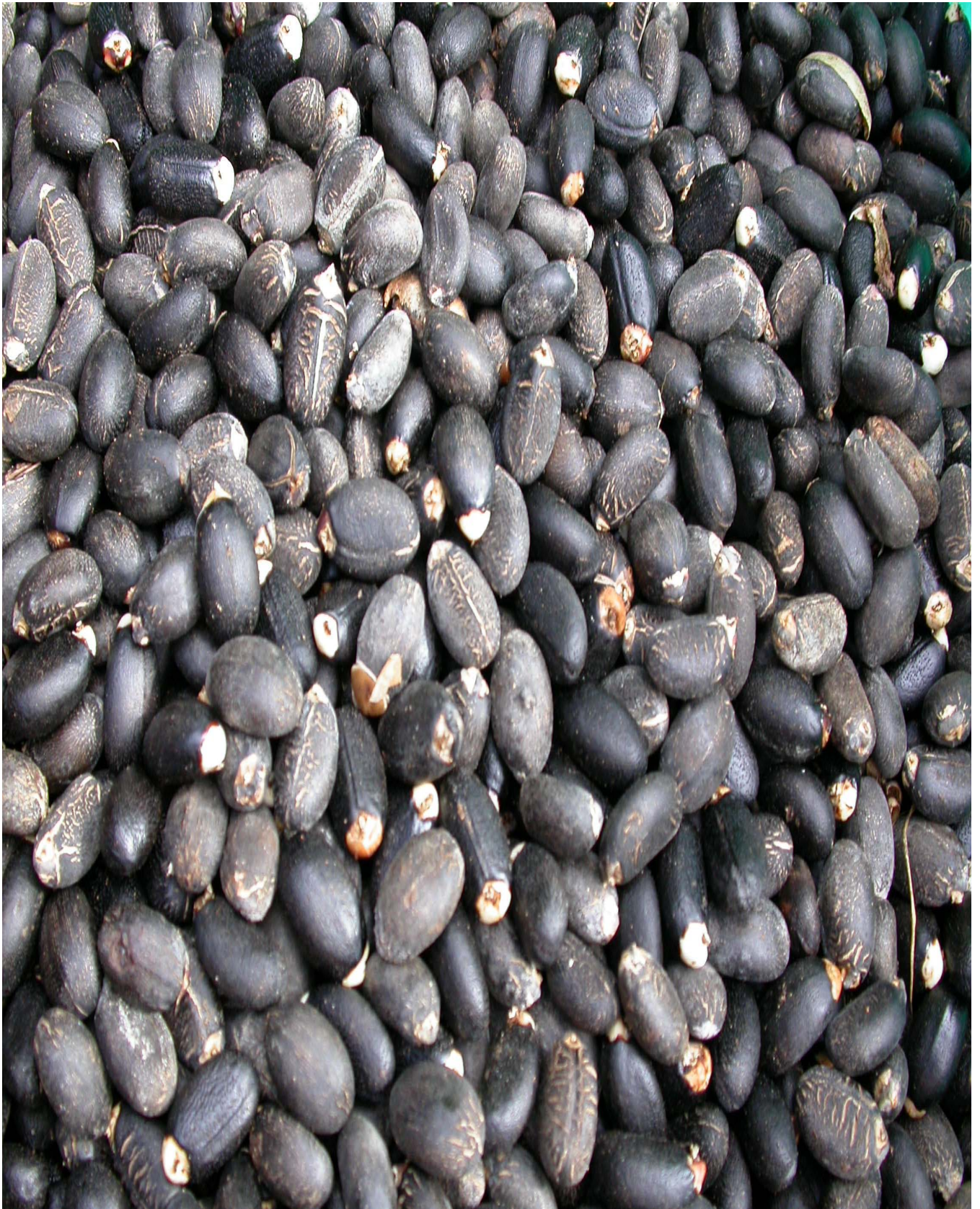
सूखाग्रस्त असिंचित भूमि में, हरियाली लाने का जजबा हो ।
दो-दो मीटर की दूरी पर , एक-एक घन फीट का गड्ढा हो ।
मूलमृदा, कम्पोस्ट खाद, और नीम खली का मिश्रण हो । रोपण
गड्ढों में इसको भर दो , मानसून जब आने वाला हो ।

जुलाई में बीज बुआएं, या फरवरी-मार्च में कटिंग कराएं ।
सितम्बर में पौध लगाकर , खेत को सिंचित कराएं ।
हजार दो पर पाँच सैकड़ा, एक हैक्टेयर में पौध लगाएं ।
संवर्धन की यह तकनीक अपनाकर, धन खूब कमाएं , खूब
कमाएं ।

फल अवधि है इतना अच्छी, कि साल दूसरे में आ जायें ।
सात साल में ढ़ाई एकड़ से, टन पांच बीज की उपज दिलायें ।
चार दहम तेल जब निकले , दो टन तेल तुरत मिल जायें । छः
दहम खली जब निकले, मिट्टी की उर्वरता बढ़ जाये ।

कीमत डीजल की जब छुए आकाश , तब यह तेल क्या रंगत
लाये ।

स्वस्थ , निरोग , जीवन के साथ , जेब की खूब बचत कराये ।
कहें आशुतोष सुनो सज्जनों , जेट्रोफा के खूब पेड़ लगायें ।
घर बैठे अपनी भूमि को, नियमित आय का स्रोत बनायें ।



DTP composition by Eco & Stat. Division, NOVOD Board, Gurgaon.