



सत्यमेव जयते

राजस्थान सरकार

# रतनजोत की उन्नत कृषि तकनीकी



बायोफ्यूल प्राधिकरण

ग्रामीण विकास एवं पंचायतीराज विभाग

तृतीय तल, बी-ब्लॉक, योजना भवन, सी-स्कीम, जयपुर

## परिचय

रतनजोत विश्व की प्राचीनतम पौध प्रजातियों में से एक महत्वपूर्ण, बहुउद्देशीय, उपयोगी एवं सशक्त बहुवर्षीय झाड़ीनुमा तिलहनी पौधा है। रतनजोत का उदगम स्थान पेरू अथवा मेक्सीको को माना जाता है। अफ्रीका एवं एशिया में इसका प्रसार पुर्तगालियों द्वारा किया जाना बताया जाता है और तभी से इसका स्थानीय रूप में उपयोग होता आ रहा है। विश्व में इसे 200 से अधिक नामों से जाना जाता है। भारत में इसे हिन्दी में जंगली अरण्डी, पर्वत अरण्डी, संस्कृत में द्रवन्ती, भद्रदन्तिका, अंग्रेजी में फिजिक नट, परजिंग नट, पंजाबी में रतनजोत, गुजराती में बगभेरण्डा, जमालगोटा, जेपल, तेलगू में पीपलग तथा मलयालम में कतमन्क के नामों से जाना जाता है। अन्य राज्यों जैसे आंध्रप्रदेश में नेपालोम, कर्नाटक में उदालू-हरालू, नॉनज्योत, बंगाल में अरण्डागच्छी, भीरेड़, राजस्थान में चन्द्रज्योत, चन्दनजोत, काली अरण्डी, तामिलनाडु में नेपालमू, पेडडानेपालमू, उड़ीसा में जाहाजीगावा, असम में बंगाली भोटोरा, मेघालय में बरबंडोग आदि नामों से जाना जाता है। कुछ नामों के साथ ज्योत अथवा जोत जुड़ा होना दर्शाता है कि इसके तेल का उपयोग रोशनी करने हेतु दीपक जलाने में किया जाता था। यह सामान्यतया कटिबंधीय तथा उष्ण कटिबंधीय स्थानों जैसे दक्षिणी अमेरिका, मेक्सिको, भारत, बर्मा, पाकिस्तान, श्रीलंका आदि देशों में पाये जाने वाला पादप है। भारत में यह अर्द्ध जंगली के रूप में मध्यप्रदेश, केरल, महाराष्ट्र, राजस्थान, गुजरात, कर्नाटक, आन्ध्रप्रदेश, उत्तर प्रदेश, तमिलनाडु, बिहार, उड़ीसा एवं झारखण्ड आदि राज्यों में बहुतायत से पाया जाता है। राजस्थान में यह विशेषकर दक्षिण-पश्चिमी भाग उदयपुर, डूंगरपुर, बांसवाड़ा, राजसमन्द, चित्तौड़गढ़ तथा सिरौही जिलों में बहुतायत से पाया जाता है।

## उपयोगिता

रतनजोत का आदिकाल से ही विभिन्न रूपों में उपयोग किया जाता रहा है। रतनजोत पौधे के अधिकांश भागों का स्थानीय रूप से औषधी के रूप में उपयोग किया जाता है। यह भू एवं जल संरक्षण एवं पर्यावरणीय सन्तुलन बनाने में महत्वपूर्ण पादप है। रतनजोत से प्राप्त लेटेक्स व बीजों का उपयोग अनेक रोगों, जैसे घावों को भरने में, रक्त स्राव को रोकने में तथा चर्म रोगों, जोड़ों का दर्द, गठिया रोग, लकवा आदि के उपचार में किया जाता है। रतनजोत के तेल का प्राचीन काल से ही मोमबत्ती एवं घरेलू उपयोग हेतु साबुन, रंग एवं सौन्दर्य प्रसाधन बनाने में उपयोग होता आ रहा है। आइरन ऑक्साइड के साथ उबाला हुआ रतनजोत का तेल फर्नीचर वार्निश बनाने में काम आता है। आज भी अनेक ग्रामीण आदिवासी घरों में दीपक जलाने में भी इसके तेल का उपयोग होता है। खटमलों की रोकथाम हेतु इसकी पत्तियों का धुँआ किया जाता है तथा रेशम कीट पालन में भी इसकी पत्तियों का उपयोग होता है। खेतों एवं चरागाहों में इसकी बाड़ लगाई जाती है। इसके

अतिरिक्त इसकी खली का उपयोग जैविक खाद के रूप में भी किया जाता है, जो अन्य जैविक खादों की तुलना में अधिक प्रभावी होता है।

रतनजोत के औषधीय गुण एवं औद्योगिक महत्व के साथ ही वर्तमान में डीजल ईंधन की बढ़ती कमी का उर्जा विकल्प के रूप में एक अग्रणीय बायोडीजल पौधा माना जाने लगा है। इसके द्वारा उत्पादित जैव-डीजल का उपयोग रेल, बस, टैक्सी, जीप, ट्रैक्टर, जैनसैट आदि को चलाने में डीजल ईंधन के रूप में काफी उपयोगी है। इसके कई कारण हैं, एक तो रतनजोत का पौधा बंजर, शुष्क, अर्धशुष्क एवं अन्य समस्याग्रस्त भूमि पर आसानी से उगाया जा सकता है, दूसरा चूंकि इसको पशु, पक्षी एवं जानवर नहीं खाते हैं, जिससे इसकी देखभाल करने में विशेष जरूरत नहीं होती, तीसरा इसका पौधा बहुत कम समय में बढ़कर तैयार हो जाता है तथा इस तरह के अन्य पौधों/पेड़ों की तुलना में इसके बीजों में तेल की मात्रा भी अधिक होती है। इसके अतिरिक्त महत्वपूर्ण बात यह है कि रतनजोत के पौधों को उगाने में खाद्यान्न फसलों के क्षेत्र में कमी नहीं आयेगी, क्योंकि इसे देश में उपलब्ध लाखों हेक्टर व्यर्थ पड़ी बंजर एवं अन्य समस्याग्रस्त भूमियों पर सुविधापूर्वक उगाया जा सकता है। कटावग्रस्त भूमियों में कटाव से सुरक्षा करने के साथ ही इस प्रकार की भूमियों की यह पारिस्थितिकी तंत्र एवं जैव-विविधता को संरक्षित रखने में भी महत्वपूर्ण योगदान करता है। आज अधिकांश जलग्रहण क्षेत्र विकास कार्यक्रमों में रतनजोत का स्थान एक प्रभावी एवं अग्रणीय वनस्पति के रूप में माना जाने लगा है। रतनजोत की पत्तियाँ प्राकृतिक रंगों का एक महत्वपूर्ण स्रोत है।

रतनजोत के प्रसार से गरीब, सीमान्त कृषकों एवं ग्रामीण समुदाय के अन्य कमजोर तबकों, विशेष रूप से गरीबी रेखा के नीचे जीवनयापन करने वाले पुरुषों एवं महिलाओं को रोजगार उपलब्ध होंगे और महिला एवं आर्थिक सशक्तिकरण में महत्वपूर्ण योगदान होने की प्रबल संभावनाएँ हैं।

सरकार ने रतनजोत से बायोडीजल उत्पादन करने संबंधी 1430 करोड़ रुपये की एक परियोजना को मंजूरी प्रदान की है जिसका क्रियान्वयन कृषि मंत्रालय की संस्था राष्ट्रीय तिलहन एवं वनस्पति तेल विकास बोर्ड द्वारा किया जाएगा। रतनजोत के बीजों से प्राप्त होने वाले तेल को परंपरागत डीजल में मिलाकर 'बायोडीजल' तैयार होगा। वर्तमान वाहनों के ईंजन में किसी प्रकार के परिवर्तन के बिना ही यह बायोडीजल प्रयोग किया जा सकेगा अर्थात् इसके लिए वर्तमान ईंजनों में किसी तकनीकी परिवर्तन की आवश्यकता नहीं होगी।

## भौतिक एवं रासायनिक गुणता

### 1. रतनजोत बीज

नमी 6.62 प्रतिशत, प्रोटीन 18.2 प्रतिशत, वसा 38 प्रतिशत, कार्बोहाइड्रेट 17.3 प्रतिशत, रेशा 15.5 प्रतिशत, राख 4.5 प्रतिशत, तेल (बीज) 35-40 प्रतिशत, तेल (गिरी) 50-60 प्रतिशत।

### 2. रतनजोत तेल

सा बुनीकरण मान 195, आयोडीन मान 101.7, अम्ल मान 38.2, अपवर्तनांक (40 सेन्टीग्रेड पर) 1.462 से 1.465, आपेक्षिक घनत्व (15%) 0.918 से 0.923, हाईड्रोक्सीमान 4 से 20, किटोन नम्बर 51, संतृप्त वसीय अम्ल 21 प्रतिशत, असंतृप्त वसीय अम्ल 79 प्रतिशत, इसमें पाल्मीटिक (14.2%), स्टीरिक (6.9%), ओलिक (43.1%), लिनोलिक (34.3%) एवं अन्य अम्ल (1.4%) पाये जाते हैं जिसकी गाढ़ापन/ तरलता 40.4 होती है।

### वानस्पतिक विवरण

रतनजोत हमेशा हरा भरा रहने एवं शीघ्र वृद्धि वाला पादप है। इसके पौधे की ऊँचाई 4-5 मीटर तथा लगभग 40-50 वर्ष की आयु होती है। इसका तना हरा, चिकना, मुलायम काष्ठीय शाखित होता है। इस पर स्पष्ट पर्व एवं आंतर पर्व नहीं पाये जाते हैं। इसमें मूसला मूल तंत्र पाया जाता है जो पौधे को दृढ़ता प्रदान करके आवश्यक पदार्थों को भूमि से पौधे के अन्य भागों तक जायलम एवं फ्लोयम द्वारा पहुँचता है। इसकी पत्तियाँ हृदयाकार, तने पर एकान्तर क्रम में 10-15 से.मी. लम्बी, पीत हरे वर्ण व चिकनी होती है। सितम्बर से नवम्बर माह तक सफेद हरे रंग के फूल शाखाओं के अन्तिम सिरे पर खिलते हैं। केन्द्रिय पुष्प पहले खिलते हैं। पुष्प अलैंगिक (उभयलिंगा-श्रयी) तथा कभी-कभी उपभयलिंगी होते हैं। उस दशा में जहाँ लगातार वृद्धि होती है; वर्तिकी या पुंकेसरी पुष्पों का उत्पादन असंतुलित हो जाता है, जिसके परिणामस्वरूप मादा पुष्प अधिक बनते हैं परागण कीटों के द्वारा होता है। समान पुष्पक्रम में पुंकेसरी पुष्प वर्तिकी पुष्पों के बाद खुलते हैं। इस क्रिया से पर-परागण को बढ़ावा मिलता है। इसकी पत्तियों व तने को तोड़ने पर सफेद दूध जैसा लेटेक्स (क्षारीय तत्व जेट्रोफीन) निकलता है। इसका फल (केप्सूल) 2.5-4.0 से.मी. व्यास एवं हरित वर्ण रंग का होता है। फल गुच्छों के रूप में लगते हैं। फल पकने के पश्चात् पहले पीले और कुछ समय बाद काले रंग का पड़ जाता है। प्रत्येक फल के अन्दर 3-4 बीज पाये जाते हैं। पूर्ण रूप से पके हुए बीजों का रंग गहरा काला होता है। बीज 2 से.मी. लम्बा एवं 1 से.मी. मोटा होता है।

### प्रजातियाँ

यह यूफोरबियेसी कुल/ परिवार का शाकीय पौधा है। सन् 1753 में केरी वान लिन वैज्ञानिक ने पौध वर्गीकरण के अन्तर्गत इसे पादप पद्धति में रखा एवं इसका वानस्पतिक नाम जेट्रोफा करकस दिया जो कि ग्रीक शब्द जेट्रोस अर्थ 'डॉक्टर' एवं ट्रोफे अर्थ 'पोषण' (जिसका उपयोग दवाइयों के लिए) शब्दों से उत्पन्न हुआ। भारत वर्ष में जेट्रोफा वर्ग की कुल 13 प्रजातियाँ पाई जाती हैं। निम्नांकित प्रजातियाँ प्रमुख हैं :-

- |                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| 1. जेट्रोफा करकस   | 2. जेट्रोफा सिनेरा       |
| 3. जेट्रोफा डियोका | 4. जेट्रोफा स्पार्सजिेरा |

5. जेट्रोफा मल्टीफिडा
7. जेट्रोफा हैट्रोफाइला
9. जेट्रोफा गॉसिपीफोलिया

6. जेट्रोफा ग्लेन्डुलीफेरा
8. जेट्रोफा पोडेरिका

इनमें से जेट्रोफा करकस अधिक आर्थिक एवं औद्योगिक क्षमतावाला पेट्रोफसल/ बायो डीजल पौधा है। पूरे विश्व में अधिक तेल मात्रा रखने की क्षमता और अधिक हाइड्रोकार्बन (27-48%) होने के कारण इसकी खेती का प्रसार किया जा रहा है। इसकी अभी तक कोई भी उन्नत किस्म विकसित नहीं की गई है, फिर भी किस्मों का चयन फल आधार, फलत क्षमता, तेल मात्रा एवं गुणता के आधार पर करनी चाहिए। यह द्वि-बीजपत्रीय जाति का पौधा है जिसमें गुणसूत्र की संख्या  $2n = 22$  होती है।

## जलवायु एवं भूमि

### जलवायु

यह गर्म-शुष्क व नम क्षेत्र का पौधा है। यह पौधा भारत वर्ष के समस्त मैदानी क्षेत्रों व 1500 मीटर तक की ऊँचाई वाले पहाड़ी क्षेत्रों में पाया जाता है। अच्छे उत्पादन हेतु समशीतोष्ण व अर्द्धशुष्क जलवायु की आवश्यकता होती है। बीजों के अंकुरण के लिए गर्म नमी युक्त जलवायु की आवश्यकता होती है। अत्यंत ठण्डे क्षेत्रों को छोड़कर विश्व में सभी जगह इसकी खेती अथवा इसका रोपण किया जा सकता है। इसके पौधों में वर्षा प्रारम्भ होने के बाद नये पत्ते एवं फूल आना प्रारम्भ होता है। तापमान कम होने पर माह दिसम्बर तक बीज पक जाते हैं। अत्यधिक ठण्ड (10° से कम) होने पर वृद्धि धीमी पड़ जाती है। गर्मियों में (मार्च-अप्रैल) यह तेजी से वृद्धि करता है। यह 45° सेन्टीग्रेड तक के तापमान को सह लेता है। इसमें सूखा सहन करने की असीम क्षमता होती है। इसकी खेती के लिए औसत वार्षिक वर्षा 300 से 1000 मि.मी. वाले क्षेत्र उपयुक्त हैं। यह अधिक वर्षा वाले क्षेत्रों में भी आसानी से उगता है। यह दिन की लम्बाई के प्रति सहनशील नहीं है। इसमें सामान्य सर्दी एवं हल्के पाले को सहन कर सकने की क्षमता होती है।

### भूमि

इसका अनेक प्रकार की भूमियों यानि हल्की रेतीली से लेकर भारी मृदाओं वाली भूमियों में उत्पादन किया जा सकता है। साधारणतया इसकी खेती/रोपण-सूखाग्रस्त, असिंचित, ऊसर-बंजर भूमि, पथरीली, कंकरीली, पहाड़ी, बीहड़, कम गहराई वाली एवं कम उपजाऊ भूमियों में सुविधापूर्वक की जा सकती है। जल भराव वाली भूमियाँ अनुपयुक्त हैं। मिट्टी का पी.एच. मान 5.5 से 8.5 तक होना आवश्यक है। इसकी खेती हेतु 0.5 प्रतिशत ढाल वाली भूमि विशेष रूप से उपयुक्त रहती है, किन्तु 5 से 15 प्रतिशत अथवा अधिक ढाल वाली भूमियों पर भी भू एवं जल संरक्षण उपायों के साथ इसका अच्छा उत्पादन लिया जा सकता है। दक्षिणी राजस्थान का अरावली क्षेत्र इसके लिए उपयुक्त है।

### प्रवर्धन

रतनजोत का प्रवर्धन बीजों एवं कलमों द्वारा किया जाता है। कलम द्वारा लगाये गये पौधों की आयु एवं उपज कम मिलती है। इसके रोपण हेतु बीजों को 3-4 घंटे गोमूत्र में डुबाने के पश्चात फफूंदनाशी दवा से उपचारित कर बोना चाहिए

जिससे अंकुरण क्षमता व बढ़वार अच्छी होती है। निम्नांकित विधियों से इसकी पौध तैयार की जा सकती है।

## 1. पौध नर्सरी

### (अ) पौध नर्सरी क्यारियों में :

रतनजोत के बीजों की अंकुरण क्षमता 6-8 माह तक होती है। अधिक समय तक बीज भण्डारण करने से अंकुरण कम हो जाता है। एक हैक्टर रोपण हेतु 5-6 किलोग्राम बीज की आवश्यकता होती है। पौध नर्सरी मार्च-अप्रैल या बरसात के दिनों में तैयार की जाती है। पौध नर्सरी हेतु 4 मीटर लम्बी तथा 1 मीटर चौड़ी ऊँची क्यारियाँ तथा प्रत्येक क्यारी के बीच 30 से.मी. चौड़ी जल निकास या सिंचाई नाली अवश्य होनी चाहिए। नर्सरी की मिट्टी भुरभुरी, जीवांश युक्त तथा छायादार स्थान पर होनी चाहिए। क्यारियाँ तैयार करने के साथ ही गोबर की अच्छी सड़ी खाद/ वर्मी कम्पोस्ट अवश्य मिला देना चाहिए। उपचारित बीजों को 3-4 से.मी. गहराई पर 10-15 से.मी. की दूरी पर पतली नाली बनाकर बोना चाहिए। बीज बुवाई के बाद गोबर खाद का महीन चूर्ण या बालू द्वारा ढक कर पुवाल या सूखी घास का पलवार डाल देना चाहिए, जिससे जमाव अच्छा हो। बीज का जमाव 4-6 दिन में हो जाता है और पौध नर्सरी 2-3 माह बाद रोपणयुक्त हो जाती है।

### (ब) पौध नर्सरी पॉलीथीन की थैलियों में

सामान्यतया पॉलीथीन की थैलियों 15 से.मी. X 25 से.मी. छः महीने की नर्सरी के लिए एवं 10 से.मी. X 20 से.मी. आकार की तीन महीने की नर्सरी के लिए काम में लेते हैं। मार्च-अप्रैल में इन थैलियों को 3:1:1 के अनुपात में मिट्टी, रेत व गोबर की खाद मिलाकर भर देते हैं। तत्पश्चात् 3-4 से.मी. की गहराई पर उपचारित 2 बीज प्रति थैली में बो देते हैं तथा झारे से सिंचाई करते रहते हैं। भारी और लम्बे अन्तराल की सिंचाई के बजाय हल्की और बार-बार सिंचाई को अपनाना चाहिए। एक स्वस्थ पौध प्रत्येक थैली में रखना चाहिए। इस विधि से उत्पादित पौधों को स्थानान्तरित करने तथा पौधा रोपण करने में सुविधा रहती है।

## (2) कटिंग द्वारा :

इस हेतु एक वर्ष पुरानी शाखा का चयन करते हैं। पौधे के अग्रिम शाकीय भाग से 40-60 से.मी. लम्बी टहनियाँ मार्च-अप्रैल में काटकर पॉलीथीन की थैलियों में पौध तैयार करते हैं। टहनियों की मोटाई 3-4 से.मी. होनी चाहिए। लम्बी एवं मोटी कलम अच्छे परिणाम देती है। वैसे जून-जुलाई माह में लम्बी कलम को भी सीधे तैयार शुदा खेत या मेड़ों पर अच्छी प्रकार मिट्टी में दबाकर रोपित की जा सकती है। टहनियाँ लगाने के बाद पानी नहीं देना चाहिए।

## रोपण विधि

रतनजोत का रोपण दो विधियों द्वारा किया जाता है।

### (अ) सीधा रोपण :

इस विधि को प्रायः असिंचित तथा सूखा ग्रस्त क्षेत्रों में अपनाया जाता है जहाँ बीजों की बोआई मानसून के समय निर्धारित दूरी 30 से.मी. X 30 से.मी. X 30 से.मी. पर गड्ढे खोदकर मिट्टी व गोबर की खाद का मिश्रण भर कर करते हैं

और 2 बीज प्रति गड्ढा 4-6 से.मी. गहराई पर बुवाई कर देते हैं। कभी-कभी बीज की बुवाई न करके गड्ढों में शाकीय कलम काट कर भी रोपित करते हैं। प्रति हेक्टर 5-6 किलोग्राम बीज की आवश्यकता होती है।

## (ब) पौध नर्सरी रोपण

रोपण पूर्व क्यारियों व पोलिथीन की थैलियों में तैयार की गई पौध का रोपण मानसून आगमन के साथ जुलाई से अगस्त माह तक किया जाता है। पौधों का रोपण 30 से.मी. x 30 से.मी. x 30 से.मी. या 45 से.मी. x 45 से.मी. x 45 से.मी. दूरी पर गड्ढे खोदकर मिट्टी व गोबर की खाद का मिश्रण भरकर करते हैं। कलम द्वारा तैयार किये गये पौधों का रोपण भी इसी प्रकार किया जा सकता है। रतनजोत की पौध का रोपण बागों व खेतों के चारों तरफ बाड़ (बायोफेसिंग) के रूप में भी किया जाता है। इसका रोपण नये स्थापित बागों में अन्तराशस्य/पूरक पौध के रूप में भी करते हैं। रतनजोत का पौधारोपण अन्य फसलों के साथ विभिन्न फसल पद्धतियों में भी किया जाना आर्थिक दृष्टिकोण से अधिक लाभप्रद होता है।

## बोआई/ रोपण दूरी

विवरण	सिंचित कृषि योग्य	असिंचित कृषि योग्य	बंजर/चरागाह/परती
सघन वृक्षारोपण	3 मी x 3 मी	2मी x 2 मी	2मी x 1.5 मी
कृषि वानिकी पद्धति	4 मी x 2 मी या 4 मी x 3 मी	4 मी x 2 मी	2 मी x 2 मी
बाड़ के रूप में या मेड़ों पर	1 मीx 1 मी	1 मी x 1 मी	1 मी x 1 मी

औसतन प्रति हेक्टर 2500 पौधे रोपित किये जा सकते हैं।

## अन्य शस्य क्रियाएँ

### खाद व उर्वरक

रतनजोत पौध को बहुत अधिक रासायनिक पौषक तत्वों की आवश्यकता नहीं होती है, परन्तु पौधों की समुचित वृद्धि व अधिक बीज उपज हेतु उर्वरकों का समुचित मात्रा में प्रयोग करना उचित होता है। इसके लिए प्रति गड्ढा 1-2 कि.ग्रा. गोबर की सड़ी खाद, 20 ग्राम यूरिया, 150 ग्राम सिंगल सुपर फॉस्फेट व 20 ग्राम म्युरेट ऑफ पोटाश की आवश्यकता होती है। रोपण के समय गोबर की खाद सिंगल सुपर फॉस्फेट व म्युरेट ऑफ पोटाश की पूरी मात्रा मिट्टी में मिलाकर गड्ढों में भर देनी चाहिए। पौध वृद्धि के समय यूरिया को दो भागों में बांटकर रोपण के दो माह उपरान्त एक माह के अन्तराल पर देना चाहिए।

## निराई- गुड़ाई

एक वर्ष में 3-4 बार निराई-गुड़ाई पौधों की प्रारम्भिक बढ़वार के समय करनी चाहिए। सीधे बीज बुवाई में स्वस्थ पौध को रखकर कमजोर पौधे को निकाल देना चाहिए।

## सिंचाई

रतनजोत का पौधा सूखे के प्रति काफी सहनशील होता है। पानी की कमी व अधिक गर्मी को सहन कर लेता है। मानसून समाप्ति पश्चात प्रति माह सिंचाई देने से अधिक उपज प्राप्त होती है। यदि सिंचाई की सुविधा नहीं हो तो फूल से फल बनते समय एक सिंचाई अवश्य कर देनी चाहिए।

## अन्तरा शस्य फसल

वृक्षारोपण के बाद पौधों के बीच उपलब्ध भूमि में अन्तराशस्य फसलों की खेती करना अधिक लाभप्रद होती है। सिंचाई की समुचित व्यवस्था होने पर कुछ उपयुक्त सब्जियाँ, औषधीय एवं सुगन्धित फसलें, दलहनी व तिलहनी फसलों को अन्तराशस्य के रूप में ली जाती हैं।

- |                   |   |
|-------------------|---|
| अ. सब्जियाँ       | - हल्दी, अदरक, शकरकन्द, गाजर, मिर्ची, धनिया, सूरन         |
| ब. औषधीय          | - सफेद मूसली, कालमेघ, शतावरी, ईसबगोल, अश्वगंधा, लेमनग्रास |
| स. दलहनी व तिलहनी | - चना, मटर, उड़द, मूंग, सरसों, तिल                        |

दो वर्ष उपरान्त मई-जून में कोंच की रूपाई कर बेले चढ़ा दी जाती है, फिर जनवरी में करेले की रोपाई कर देने से दोहरा लाभ प्राप्त कर सकते हैं।

## कटाई-छंटाई

अगस्त-सितम्बर तक रोपित पौधे अप्रैल तक कटिंग (कटाई-छंटाई) के योग्य हो जाते हैं। मई माह में पौधों को धरातल से 30-45 से.मी. की ऊँचाई से ऊपर का भाग तेज धार वाले चाकू इत्यादि से काट देना चाहिए तथा पौधे को दूसरे वर्ष तक वृद्धि के लिए छोड़ देना चाहिए, दूसरे वर्ष मई माह में पौधों की शाखाओं की एक तिहाई भाग को छोड़कर शेष दो तिहाई भाग को काट देना चाहिए। ऐसा करने से पौधा छतरी के आकार का हो जाता है। इससे फलों/बीजों की संख्या बढ़ जाती है एवं हाथ से तुड़ाई में सुविधा रहती है। पौधों को छतरी का आकार प्रदान कर देने से सूर्य की रोशनी बराबर मिलती रहती है, जिससे पौधों का विकास भी सही दिशा में होता है। रतनजोत के पौधे को समय से कटिंग व प्रूनिंग करने में कोई समझोता नहीं करना चाहिए। यह प्रक्रिया 5 वर्षों तक लगातार चलती रहनी चाहिए। इसके पश्चात 40-50 वर्षों तक किसी भी प्रकार की देखरेख की आवश्यकता नहीं होती तथा उत्पादन प्राप्त होता रहता है। आवश्यकतानुसार कीड़े एवं पौध व्याधियों का उपचार अवश्य करते रहना उपयुक्त रहता है।

## फल-तुड़ाई

रतनजोत पौधे की पत्तियाँ दिसम्बर-जनवरी माह में झड़ जाती है। रोपण के बाद पौधों में फलन दो वर्ष बाद होता है।



फूल विकास जुलाई-अगस्त तथा मार्च-अप्रैल माह में होता है। इसमें नर व मादा पुष्प एक ही पौधे पर अलग-अलग भाग पर पाये जाते हैं। पुष्पन के दो माह बाद फल पक कर तैयार हो जाते हैं। फल गुच्छे के रूप में लगते हैं जब फल काला पड़ जाये, तब फल को तोड़कर सूखा लेते हैं। उसके ऊपर का छिलका हटाकर बीज निकाल लिए जाते हैं। बीज काले रंग के होते हैं। प्रत्येक फल में 3-4 बीज निकलते हैं। रतनजोत में फूल आना स्थानीय नमी व शस्य जलवायु की स्थिति पर निर्भर करता है। कभी-कभी फूल व फलन वर्ष पर्यन्त आते रहते हैं।

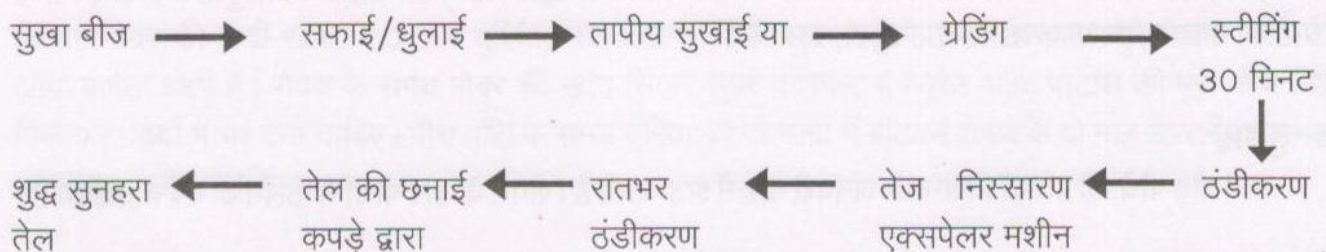
## जल ग्रहण विकास कार्यक्रम के अन्तर्गत रतनजोत का रोपण कर आय वृद्धि

जल ग्रहण विकास परियोजनाओं में कृषि या अकृषि भूमि, सामुदायिक चारागाह, राजस्व या वन विभाग की भूमि पर भू एवं जल संरक्षण उपायों/ गतिविधियों के साथ निम्नलिखित रूप से रतनजोत का रोपण कर अतिरिक्त लाभ अर्जित कर सकते हैं।

- कृषि भूमि के चारों तरफ बाड़ या बाउन्ड्री प्लान्टेशन के रूप में 2 मीटर अन्तराल पर रतनजोत का रोपण कर;
- कृषि भूमि में समोच्च रेखा पर भूमि एवं जल के संरक्षण हेतु निर्मित मिट्टी/पत्थर के अवरोधों/ मेड़ों पर कृषि वानिकी गतिविधि के तहत 3 मीटर अन्तराल पर रतनजोत का रोपण कर;
- वन भूमि, चरागाह एवं खेतों की सीमा पर थोर या सूखे पत्थरों की बाड़ के साथ रतनजोत पौधों का 2 मीटर अन्तराल पर रोपण कर;
- अकृषि भूमि पर निर्मित संरचनाएँ जैसे समोच्च नालियों, स्टेगर्ड ट्रेन्च, ग्रेडोनी, आदि के बांधों/ मेड़ों पर 2 मीटर अन्तराल पर रतनजोत का रोपण कर;
- अवनालिकाओं में बनाये गये सूखे पत्थरों के अवरोध बांधों के ऊपरी ढाल के साथ 2-3 मीटर, अन्तराल पर रोपण कर;
- अकृषि भूमियों में क्षरण से प्रभावित क्षेत्रों में भू एवं जल संरक्षण एवं क्षेत्र की उत्पादकता बढ़ाने हेतु रतनजोत को ब्लाक पौधारोपण के रूप में (2 मीटर X 2 मीटर अन्तराल पर) रोपित कर;
- कृषि वानिकी पद्धति के रूप में कृषि/ पड़त भूमियों पर ब्लाक पौधारोपण हेतु रतनजोत का रोपण 3 मीटर X 3 मीटर पर करके और
- नाले एवं छोटी नदियों के किनारे को कटने से बचाने के लिए किनारे पर रतनजोत को रोपित करके।

## तेल निस्सारण विधि

रतनजोत तेल का उत्पादन बीज व गिरी दोनों द्वारा किया जाता है। तेल निस्सारण विधि साल्वेन्ट एक्सट्रैक्शन विधि तथा बीज को मशीन द्वारा दबाकर या एक्सपेलर मशीन द्वारा किया जाता है। अधिक तेल मात्रा प्राप्त करने के लिए दो बार निस्सारण करना चाहिए। तेल निस्सारण निम्नांकित रूप से किया जाता है।



## बायोडीजल

विभिन्न पौधों अथवा पेड़ों से प्राप्त होने वाले तेल जो डीजल के रूप में काम आता है, उसे बायोडीजल कहा जाता है। सूर्य से मिलने वाली उर्जा को पौधे और पशु-पक्षी ग्रहण कर लेते हैं और उसे वसा, शर्करा या स्टार्च के रूप में संरक्षित कर लेते हैं और यही कारण है कि चाहे किसी भी तरह की लकड़ी हो या किसी जीव जन्तु का शव, उसे सरलता से जलाया जा सकता है और जलने पर वह उर्जा देता है। पौधे हाइड्रोकार्बनों का एक विशेष भंडार, तेल के रूप में अपने बीजों में एकत्रित कर लेते हैं जो अंकुर फूटने पर उर्जा के स्रोत के रूप में काम करता है। कुछ पौधों के बीजों में काफी ज्यादा उर्जा वाला तेल होता है। यही वह तेल है जिससे बायोडीजल की परिकल्पना की गई है। वास्तव में डीजल ईंजन के आविष्कारकर्ता रुडोल्फ डीजल ने 1895 में मूंगफली के तेल से इंजन चलाया था। वर्ष 1994 में अमेरिका में बायोडीजल विकास बोर्ड का गठन किया गया। फ्रांस बायोडीजल के उत्पादन में दुनिया में सबसे आगे है। फ्रांस में जीवाश्म डीजल में 50 प्रतिशत बायोडीजल मिलाया जाता है। भारत में 1930 के दशक में कलकत्ता स्थित ब्रिटिश इंस्टीट्यूट ऑफ प्रोड्यूसर्स ने 11 अखाद्य तेलों से डीजल ईंजन चलाने का सफल प्रयोग किया था। इस बायोडीजल से सभी तरह के डीजल इंजनों, जेनेरेटर, ट्रैक्टर, पंप, कुटीर एवं लघु उद्योगों में काम आने वाली मशीनें, वाहन आदि चलाये जा सकते हैं। किसी भी वैकल्पिक ईंधन के साथ इतनी मात्रा में पर्यावरणीय लाभ नहीं जुड़े हैं जितने कि बायोडीजल के साथ/सौर उर्जा को इंजन चलाने लायक ईंधन उर्जा में बदलने का बायोडीजल सबसे सरल सबसे साफ और सबसे क्षमतावान उपाय है। यह रद्धी खाद्य तेल के अलावा तरह-तरह के अन्य वनस्पति तेलों से भी प्राप्त किया जा सकता है। यह सरलता से नष्ट भी हो जाता है और पर्यावरण को दूषित भी नहीं करता है विभिन्न परीक्षणों के माध्यम से वैज्ञानिक इस निष्कर्ष पर पहुँचे हैं कि प्रदूषण और कार्यक्षमता दोनों ही दृष्टियों से 80 प्रतिशत सामान्य डीजल और 20 प्रतिशत बायोडीजल का मिश्रण सबसे उपयुक्त है।

## ऊर्जा संकट एवं समाधान की आशाएँ

### ऊर्जा संकट

1. भारत में पेट्रोलियम पदार्थों के कुल उपभोग का 50 प्रतिशत केवल परिवहन क्षेत्र में खर्च हो जाता है।
2. पेट्रोलियम पदार्थों की मांग प्रति वर्ष 7.5 प्रतिशत वार्षिक की चक्रवृद्धि दर से बढ़ रही है।
3. भारत अभी अपने कुल उपयोग का मात्र 30 प्रतिशत पेट्रोलियम ही उत्पादित कर पाता है। 70 प्रतिशत पेट्रोलियम उसे आयात करना पड़ता है जिस पर प्रति वर्ष लगभग 84 हजार करोड़ रुपये के बराबर विदेशी मुद्रा खर्च हो जाती है।
4. भारत में 2000-01 में कच्चे तेल का 3.24 करोड़ टन उत्पादन हुआ जो कि हमारी आवश्यकता का लगभग एक तिहाई मात्र था।
5. देश में प्रतिवर्ष 10.2 करोड़ टन तेल की मांग है। अनुमान है कि यह बढ़कर सन् 2012 तक 19 करोड़ टन हो जायेगी।

### समाधान

1. तेल युक्त बीजों से बायोडीजल का उत्पादन करके बड़े पैमाने पर ईंधन की आवश्यकताओं की पूर्ति की जा सकती है।

2. बायोडीजल को ऐसे ईजनों में भी इस्तेमाल किया जा सकता है जो स्थिर रहते हैं जैसे पम्पसेट, जेनरेटर आदि।
3. वर्तमान डीजल में मात्र 5 प्रतिशत बायोडीजल मिला देने से भारत को हर साल लगभग चार हजार करोड़ रुपये की विदेशी मुद्रा की बचत होगी। साथ ही यह बचाई गई मुद्रा बायोडीजल उगाने वाले गरीब किसानों के बीच जायेगी।
4. वाणिज्यिक स्तर पर मांग की पूर्ति करने के लिए बायोडीजल के उत्पादन की आधुनिक तकनीक विकसित करनी होगी। इसके लिए वांछित पादपों/वनस्पति का आधार बढ़ाना होगा।
5. पेट्रोल में एथनॉल को अधिकतम 24 प्रतिशत तक मिलाकर वाहन चलाए जा सकते हैं। भारत में शक्तिशाली चीनी उद्योग की मौजूदगी के कारण बड़े पैमाने पर एथनॉल का उत्पादन संभव है।
6. कोई उपयुक्त मिश्रण मिलाकर डीजल में भी 7.5 प्रतिशत तक एथनॉल मिलाया जा सकता है।
7. एथनॉल का उत्पादन स्टार्चयुक्त पदार्थों, अनाजों और बाकी जैविक वस्तुओं से भी किया जा सकता है।
8. एक बार बायोडीजल का उत्पादन शुरू होने के बाद एक दशक में ही ग्रामीण भारत की तस्वीर बदल जायेगी। देश में 2012 तक 288 लाख टन बायोडीजल का उत्पादन होने लगेगा जो देश में डीजल की कुल भोग के 41.14 प्रतिशत की पूर्ति करेगा। इतने बड़े पैमाने पर रतनजोत की खेती में ही लगभग 19 लाख ग्रामीणों को रोजगार मिल जायेगा। इसके बाद उससे प्राप्त तेल परिशोधन एवं विपणन के काम में भी अन्य लाखों लोगों को रोजगार मिलेगा।

## बायोडीजल पौध एवं निर्माण

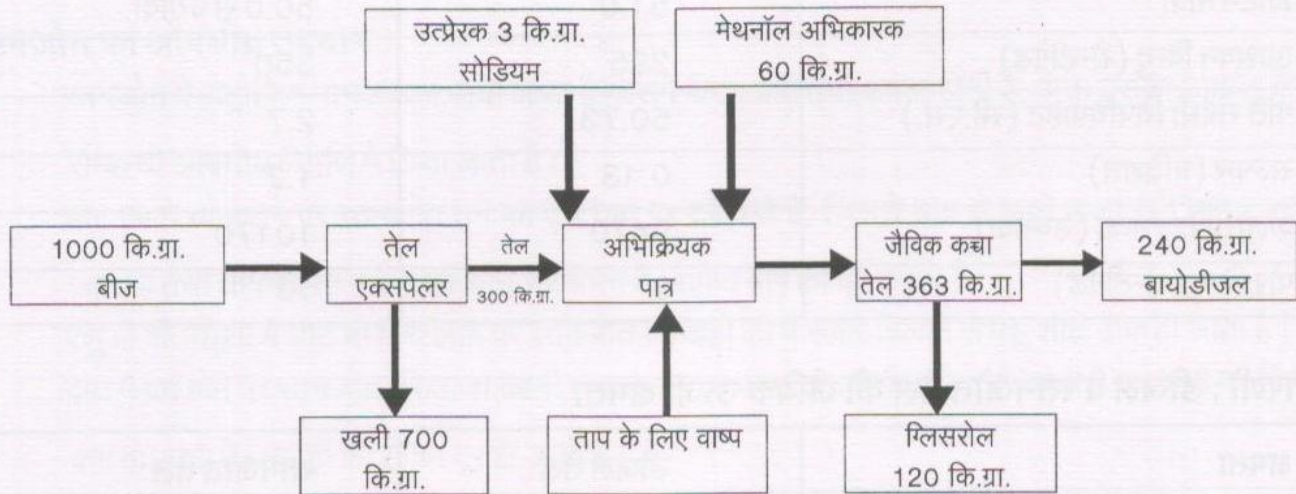
### पौध

अमेरिका और यूरोप ही नहीं, मेक्सिको, मलेशिया, ब्राजील और कनाडा तक जमीन से निकलने वाले पेट्रोलियम ईंधन पर अपनी निर्भरता कम करते जा रहे हैं। यही नहीं, इस क्षेत्र में देर से जागने वाला चीन भी बड़ी तेजी से आयातित पेट्रोलियम पर निर्भरता कम करके तेजी से वैकल्पिक ईंधनों की ओर बढ़ रहा है। जितने भी वैकल्पिक ईंधन उपलब्ध हैं उनमें सबसे अच्छा बायोडीजल को माना जा रहा है। इटली, अमेरिका, जापान और मलेशिया में बायोडीजल का व्यावसायिक उत्पादन होने लगा है। भारत इस क्षेत्र में देर से कदम रखने वाले देशों में से एक है। प्रत्येक देश ने अपनी-अपनी परिस्थितियों के लिहाज से बायोडीजल के लिए अलग-अलग मूल वनस्पति तेल का चुनाव किया है। अमेरिका में सोयाबीन का तेल यूरोप में सरसों व सूरजमुखी का तेल, मलेशिया-इंडोनेशिया में पाम ऑयल तथा ब्रिटेन में रद्दी खाद्य तेलों से बायोडीजल बनाया जा रहा है। भारत में बायोडीजल के लिए उपलब्ध विभिन्न 11 पौधों का अध्ययन करने के बाद रतनजोत को भारतीय परिस्थितियों के लिए सबसे उपयुक्त पौधा माना गया है, इसके बाद करंज की सिफारिश की गई है।

### निर्माण

उपलब्ध विवरण अनुसार वनस्पति बीजों से प्राप्त तेल में सबसे पहले मुक्त फैटी एसिड की मात्रा आंकनी पड़ती है। इसके बाद 200 मिलीलीटर मैथनॉल को एक लीटर तेल में मिलाया जाता है। एक लीटर तेल में ही लगभग 1 ग्राम ग्रेन्यूलर ठोस लाई (सोडियम हाइड्रॉक्साईड) घोल मिलाया जाता है। लाई को मैथनॉल में घोला जाता है जिससे सोडियम मैथोक्साइड विलय तैयार हो जाता है। इन सबको आपस में मिलाकर चलाया जाता है इसके बाद ट्रांसइस्टरफिकेशन का चरण शुरू होता है। उत्प्रेरक की भूमिका निभाने वाला लाई जब तक घोल में मिल न जाएं तब तक उसे चलाना पड़ता है। शुरूआत में घोल गाढ़ा होता है और बाद में जैसे-जैसे प्रतिक्रिया आगे बढ़ती है, उसका गाढ़ापन कम होने लगता है। पूरा घोल दो परतों में टूट जाता है। ऊपर की परत में बायोडीजल और नीचे ग्लिसरीन, साबुन और उत्प्रेरक होते हैं। इसे आधे से

एक घंटे तक लगातार चलाना पड़ता है। इसके बाद इसे लगभग 8 घंटों के लिए छोड़ दिया जाता है। बाद में ऊपर की परत का बायोडीजल निकाल लिया जाता है। इस बायोडीजल में उत्प्रेरक अल्कोहल और ग्लिसरीन की अशुद्धियां बची होती हैं। इसे पानी में धोया जाता है। इसके लिए इसमें पानी मिलाकर तेजी से हिलाया जाता है फिर निथार लिया जाता है इसके बाद पानी सुखाने के लिए बायोडीजल को 100° सेन्टीग्रेड पर गरम किया जाता है। यह प्रक्रिया बेहद सावधानी से की जाती है। जब पानी सुख जाता है तब बायोडीजल को 150° सेन्टीग्रेड तक गरम किया जाता है। ताकि यह पूरी तरह शुष्क हो जाए। इसके बाद इसे ठण्डा कर कंटेनरों में बंद कर दिया जाता है।



## डीजल/ जीवाश्म डीजल व बायोडीजल का तुलनात्मक अध्ययन

बायोडीजल के जीवन चक्र के दौरान यह साधारण डीजल की तुलना में ग्रीन हाउस गैसों का उत्सर्जन 55 प्रतिशत कम करता है। इससे बाकी प्रदूषण भी डीजल की तुलना में कम होता है। डीजल के इस्तेमाल से जितनी कार्बनमोनोक्साइड का उत्सर्जन होता है; बायोडीजल उससे 40 प्रतिशत कम कार्बन मोनोक्साइड उत्सर्जित करता है। बायोडीजल से लो-सल्फर, डीजल की तुलना में 20 से 39 प्रतिशत कम कणों का उत्सर्जन होता है और अल्ट्रा लो-सल्फर डीजल की तुलना में यही उत्सर्जन 10 से 29 प्रतिशत तक कम होता है। वाहनों से निकलने वाला सल्फर का धुंआ तेजाबी बारिश का एक प्रमुख कारण है। बायोडीजल में चूंकि सल्फर नहीं के बराबर होता है, इसलिए इसे ईंधन के तौर पर इस्तेमाल करने से लो-सल्फर डीजल की तुलना में 80 प्रतिशत तक कम सल्फर ऑक्साइड उत्सर्जित होते हैं। यह स्थिति अल्ट्रा लो-सल्फर डीजल से भी कम उत्सर्जन देती है। बायोडीजल के इस्तेमाल में नाइट्रोजन के ऑक्साइडों का उत्सर्जन इन्जन की टाइमिंग में सुधार करके काफी घटाया जा सकता है। बायोडीजल लगभग 15.1 डिग्री सेन्टीग्रेड पर दहनशील होता है। इस कारण यह अपेक्षाकृत तीन गुना ज्यादा सुरक्षित होता है। डीजल की तुलना में बायोडीजल 4 से 5 गुना तेजी से नष्ट होता है और इससे प्रदूषण नहीं होता है। बायोडीजल खाने के नमक से भी कम जहरीला होता है और त्वचा पर इसका दुष्प्रभाव नहाने के साबुन से भी कम होता है। बायोडीजल अपने आप लुब्रिकेशन का काम भी करता है। इससे ईंधन की दक्षता सुधरती है और रख रखाव का बोझ कम होता है।

अतः जैसे-जैसे हम इस क्षेत्र में आगे बढ़ेंगे हमारा आयात बिल भी घटेगा, बिजली सस्ती होगी, गाँवों की हालत सुधरेगी तथा भारत की अर्थ व्यवस्था पर व्यापक रूप से अच्छा असर पड़ेगा।

## सारणी : रतनजोत तेल व डीजल ईंधन का तुलनात्मक अध्ययन

निर्दिष्टीकरण	रतनजोत तेल	डीजल
विशिष्ट भार	0.9186	0.82/0.84
चमक बिन्दु	240/110°	50°
कार्बन अवशेष	0.64	0.15 से कम
किटेन मात्रा	51.0	50.0 से ज्यादा
आसवन बिन्दु (सेन्टीग्रेड)	295°	350°
गति संबंधी चिपचिपाहट (सी.एस.)	50.73	2.7
सल्फर (प्रतिशत)	0.13	1.2
केलोरीफिक मात्रा (उष्मांक)	9470	10170
पोर बिन्दु (सेन्टीग्रेड)	8°	10°

## सारणी : डीजल व रतनजोत तेल की जैविक ऊर्जा क्षमता

क्षमता	डीजल तेल	रतनजोत तेल
कार्य क्षमता/ गति सीमा (आर.पी.एम.)	6.5/2200	6.2/2200
तेल ईंधन खपत (किलोग्राम/घंटा)	1.294	1.506
ईंधन विशिष्ट (ग्राम/पी.एस.एच.)	199	232
उत्सर्जित धुंआ तापमान (°C)	473	508

## रतनजोत-अन्य विशिष्ट गुण

1. यह कम पानी में भी सुगमतापूर्वक लगाया जा सकता है। इस पर किसी भी प्रकार के मौसम का कोई बुरा प्रभाव नहीं पड़ता।
2. इसको खेत के चारों ओर बाड़ के रूप में भी लगाया जाता है। जो कि पशुओं से खेत की रक्षा करता है व जहरीले वायरस को रोककर फसल को बचाता है।
3. इसकी ऊँचाई 4 मीटर होने से सघन हरियाली हो जाती है। जिससे खेत  $-10^{\circ} + 10^{\circ}$  तापमान नियंत्रित होता है। यह प्राकृतिक ग्रीन हाउस का स्वरूप हो जाता है।
4. एक हेक्टर में सघन वृक्षारोपण होने से एक वर्ष में 3 टन कार्बन डाई ऑक्साईड का भोजन करता है, और एक वर्ष में एक टन ऑक्सीजन का उत्पादन करता है।
5. यह वृक्ष 40-50 वर्ष तक निरन्तर उपज देता है।

6. यह प्रति पौधा पांच किलो बीज प्रति वर्ष देता है, जिसका बाजार मूल्य 12-15 रु. प्रति किलो है।
7. इसको पशु, पक्षी, कीट, पतंगे आदि नुकसान नहीं पहुँचाते हैं।
8. पौधों का रोपण जून से सितम्बर माह तक सुगमतापूर्वक किया जा सकता है।
9. तेल निकालने के बाद शेष बचे पदार्थ, जिसमें अन्य जैविक खादों की तुलना में अधिक मात्रा में पोषक तत्व उपलब्ध हैं, जैविक खाद के रूप में उपयोग किया जा सकता है।

### रतनजोत का औषधीय उपयोग

1. रतनजोत में जेट्रोफिन नामक तत्व पाया जाता है जिसमें कैंसर प्रतिरोधी क्षमता होती है, अतः इसका उपयोग कैंसर सम्बन्धी औषधीय निर्माण में किया जाता है।
2. चोट लगने या कटने पर रतनजोत तने का दूध घाव पर टपकाते हैं, जिससे घाव से बहने वाला खून तुरन्त बंद हो जाता है तथा घाव पकता नहीं है एवं शीघ्र भर जाता है। सफेद दाग को दूर करता है।
3. पशुओं की हड्डियों में चोट या मोच आने पर रतनजोत की जड़ों को पीसकर पिलाने से पशु शीघ्र ठीक हो जाता है।
4. दांत में दर्द होने पर रतनजोत की ताजा टहनी से दातुन करने पर दांत दर्द शीघ्र ठीक हो जाता है एवं दांतों का हिलना कम हो जाता है। मसूड़ों की सूजन दूर हो जाती है।
5. रतनजोत की हरी लकड़ी को जला कर उसकी राख का उपयोग पेट के कीड़े मारने में किया जाता है।
6. शरीर पर फोड़े-फुंसिया / गांठ होने पर रतनजोत की नई ताम्बे के रंग वाली पत्तियों को बांधने से गांठ जल्दी पकती है तथा घाव शीघ्र भरता है।
7. तेल का उपयोग त्वचीय रोग (जैसे दाद, खाज, खुजली), गठिया, लकवा, साइटिका, डाइरिया, आदि में किया जाता है।
8. पत्ती व टहनी के जूस का उपयोग ट्यूमर, पाइल्स, बुखार, हैजा, वायरस, बवासीर, अल्सर में करते हैं।
9. जड़ का दुध सर्पदंश में एन्टीडोट का काम करता है।
10. फूलों के रस को स्त्रियों में गर्भपात के लिए प्रयोग में लाया जाता है।

### अन्य उपयोग

1. औद्योगिक : इसके बीजों से प्राप्त तेल का उपयोग साबुन, ईंधन, लुब्रिकेन्ट, मोमबती बनाने, चमड़े को मुलायम करने व उम्र बढ़ाने, सिन्थेटिक फाईबर व प्लास्टिक के लिए कच्चा माल तैयार करने, कॉस्मेटिक पदार्थ पेन्ट क्रीम वार्निश आदि के निर्माण करने में किया जाता है।
2. डाई निर्माण: काली नीली डाई का प्रयोग कपड़ों की रंगाई, मछली पकड़ने की जाल की रंगाई तथा पीली डाई का

प्रयोग सूती कपड़ों के रंगाई में लिया जाता है।

3. खरपतवार नाशक एवं जैविक कीट नाशक के निर्माण में किया जाता है।
4. भूमि की उर्वरता शक्ति को बढ़ाने, पौषक तत्वों की अधिक मात्रा उपलब्धता तथा जैविक खाद बनाने में किया जाता है, रतनजोत खली में अन्य खलीयों के मुकाबले अधिक पौषक तत्व पाये जाते हैं तथा प्रोटीन 38 प्रतिशत होता है।

### सारणी : खली में पौषक तत्वों की मात्रा

खली	नत्रजन प्रतिशत	फास्फोरस प्रतिशत	पोटाश प्रतिशत
रतनजोत खली	4.44	2.09	1.68
करंज खली	4.00	1.00	1.00
नीम खली	5.00	1.00	1.50
गोबर खाद	0.50	0.75	0.50

5. वैकल्पिक डीजल/ उर्जा स्रोत का विकल्प;
6. बायोफेंसिंग, हवा प्रतिरोधक बाड़ तथा जंगली जानवरों से सुरक्षा,
7. कम उपजाऊ व ऊसर बंजर भूमि को सुधारने;
8. बंजर/ पड़त (वेस्ट लैण्ड) को ग्रीनिंग तथा रिहैविलेशन करने में एवं
9. भूमि संरक्षण जल कटाव व जल भराव क्षेत्रों की सुरक्षा में किया जाता है।

# रतनजोत खेती से व्यय

पौधारोपण

:

2 मीटर - 2 मीटर

मजदूरी : 70 रु.

प्रति दिन

कुल पौधे प्रति हेक्टर

:

2500

क्र.सं.	कार्य विवरण	यूनिट	खर्च प्रति वर्ष (रुपया)						कुल
			1	2	3	4	5	6	
1.	भूमि/स्थान चयन व तैयारी	10 मजदूर	700	-	-	-	-	-	700
2.	विन्यास (ले आउट)	5 मजदूर	350						350
3.	खड्डे की खुदाई 30 X 30 X 30 से.मी. एवं भराई (50 एवं 150 खड्डे/ मजदूर)	66 व 13 मजदूर	4600 -	- 910					5570
4.	गोबर की खाद (1 किलो/ खड्डा)	0.50 प्रति किलो	1250						1250
5.	यूरिया 20 ग्राम, सुपर फास्फेट 150 ग्राम व म्यूरेट ऑफ पोटाश 20 ग्राम प्रति खड्डा	0.56 रु. प्रति पौधा	1400						1400
6.	पौधों की कीमत रु. 2.50 प्रति पौधा एवं पुनः रोपण	-	6250	1250					7500
7.	पौधारोपण 100 पौधे प्रति मजदूर	25 मजदूर	1750	350					2100
8.	निराई गुड़ाई (प्रथम द्वितीय व तृतीय वर्ष में क्रमशः 3, 2 व 2 बार)	23 मजदूर प्रति वर्ष	4700	3220	3220				11140
9.	सिंचाई (दो बार)		1000	1000	1000	1000	1000	1000	6000
	कुल		22000	6730	4220	1000	1000	1000	36000



## रतनजोत पौधारोपण में खर्च उपज व आय

(प्रति हैक्टे.)

वर्ष	खर्च (रूपये)	बीज/पौधा (ग्राम)	पौधों की संख्या	बीज मात्रा (कि.ग्रा.)	कीमत प्रति किलो (रूपये)	कुल आय (रूपये)
1	22000	-	-	-	-	-
2	6730	100	2500	250	10	2500
3	4220	500	2500	1250	10	12500
4	1000	1000	2500	2500	10	25000
5	1000	2500	2500	6250	10	62500
6	1000	3500	2500	8750	10	87500

## रतनजोत की खेती को लोकप्रिय बनाने हेतु आवश्यक सुझाव

- आमजन में रतनजोत के महत्व के प्रति जनजागरण की महती आवश्यकता।
- रतनजोत की फसल पर अनुसंधान कार्यों के मद्देनजर क्षेत्रवार अनुसंधान कार्यों की योजना बनाना।
- प्रोत्साहन अथवा अनुदान आधारित योजनाओं के जरिये इसकी खेती को बढ़ावा देना।
- रतनजोत के विभिन्न उत्पादों के आसान क्रय-विक्रय हेतु बाजार विकसित करना।
- रतनजोत आधारित विभिन्न ग्रामीण लघु उद्योगों या व्यवसायों को उच्च स्तर पर प्रोत्साहित करना।

आलेख द्वारा :  
महाराणा प्रताप कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, उदयपुर