



## चुकंदर : एक बहू-उपयोगी फसल

संतेश्वरी, वरुचा मिश्रा, धर्मेन्द्र कुमार एवं आशुतोष कुमार मल्ल

भा.कृ.अनु.प. – भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ, उत्तर प्रदेश

संवादी लेखक का ई-मेल: sanfrmvns@gmail.com

भारत गन्ना उत्पादक देशों में से एक है जहां इस स्रोत से ही चीनी उत्पादित होती है। जलवायु परिवर्तन के कारण से महाराष्ट्र, कर्नाटक और आन्ध्र प्रदेश में लगातार सूखे की स्थिति बने रहने के कारण गन्ना उत्पादन में कमी आ जाने की वजह से चीनी मिलों को पेराई के लिए भरपूर गन्ना नहीं मिल पा रहा है। इसके फलस्वरूप कई चीनी मिलें बंद होने की स्थिति में हैं। अतः वर्तमान परिस्थिति में ऐसी फसल की आवश्यकता है जिसे कम पानी में भी उगाकर उससे चीनी बनाई जा सके। इस दृष्टि से चुकंदर एक उपयुक्त फसल है। यदि चुकंदर से चीनी तैयार करने की विधि अपनाई जाए, तो किसानों के साथ-साथ प्रदेशवासियों को अच्छा लाभ मिल सकता है। चुकंदर एक ऐसी फसल है जिससे कम खर्च पर चीनी का अधिक उत्पादन किया जा सकता है, इससे न केवल चीनी मिलों पर उत्पादन का बोझ कम होगा बल्कि चुकंदर की खेती को भी बढ़ावा मिलेगा। चुकंदर की खेती के कई मुख्य फायदे हैं जैसे गन्ने के फसल की अपेक्षा चुकंदर को 30 से 50 प्रतिशत कम पानी की आवश्यकता होती है इसमें सूखे को सहन करने की क्षमता अधिक होती है तथा इसे क्षारीय मृदा में आसानी से उगाया जा सकता है। इस लेख में चुकंदर के बहू-उपयोगी उत्पाद के बारे में विवरण दिया गया है।

चुकंदर विश्व की प्रमुख चीनी उत्पादक फसलों में से एक है। सतत विकास एवं आर्थिक स्थिति को मजबूत बनाए रखने के लिए फसल का पूर्ण उपयोग बहुत आवश्यक होता है। चीनी के अलावा चुकंदर से पशु-चारा, जैविक ईंधन, मानव पोषण, प्लास्टिक और फार्मास्युटिकल आदि कई मूल्य वर्धित सह उत्पाद प्राप्त होते हैं। वर्तमान में, देश-विदेश में चुकंदर के ऊपर बहुत सारे शोध किए जा रहे हैं। चुकंदर विश्व की लगभग बीस प्रतिशत चीनी की मांग की आपूर्ति को पूर्ण करती है। चीनी उत्पादन के क्षेत्र में बहुत से देश महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहे हैं जिसमें यूरोपियन संघ एवं संयुक्त राष्ट्र संघ साथ मिलकर चीनी उत्पादन के क्षेत्र का वैश्विक नेतृत्व कर रहे हैं। संयुक्त राष्ट्र संघ विश्व की लगभग ग्यारह प्रतिशत चीनी आपूर्ति करता है। 2020 में विश्व में लगभग

1,138,500 एकड़ क्षेत्रफल में चुकंदर की खेती की जा रही है तथा 279,396,160 टन उत्पाद की प्राप्ति अब तक प्राप्त हुयी है। कुछ देशों में चुकंदर का पूर्ण उपयोग कर लिया जाता है जबकि कुछ स्थानों पर इसका पूर्ण उपयोग नहीं हो पाता है।

### चुकंदर का इतिहास:

1747 से पहले चीनी केवल गन्ने से ही निकाली जाती थी। उस समय चुकंदर केवल जानवरो के चारे के लिए ही प्रयोग में लायी जाती थी। तत्पश्चात जर्मन रसायनज्ञ एंडरीस मारग्राफ ने चुकंदर से चीनी निकाली। वृहद पैमाने पर चुकंदर से चीनी निकालने की पद्धति का विकास करने में कुल 50 वर्ष लग गए। विश्व युद्ध के पश्चात चीनी उत्पादन में भारी कमी आ गयी थी जिसको पूर्ण करने के लिए सर्वप्रथम यूरोप ने चुकंदर द्वारा चीनी निकालने के लिए कारखाने लगाए गए। चुकंदर की फसल विभिन्न जलवायु एवं भूमि के लिए सहिष्णु होने के कारण आसानी से लगाई जाने लगी। चुकंदर के सह-उत्पादों जैसे कि हरा चारा, शिरा एवं लुगदी अवशेष का उपयोग जानवरो के लिए चारे के अलावा एल्कोहल के उत्पादन में भी किया जा रहा है। विश्व में कुल 1,138,500 टन क्षेत्रफल में चुकंदर की खेती की जाती है तथा 279,396,160 टन चुकंदर का उत्पादन होता है जिसमें सर्वश्रेष्ठ 51,366,830 टन का उत्पादन रूस द्वारा किया जाता है, जबकि 33,794,906 टन उत्पादन करके फ्रांस दूसरे स्थान पर है।

### चीनी उत्पादन एवं सह-उत्पाद:

चीनी (सुक्रोस) का निष्कर्षण चुकंदर के रस एवं गर्म जल से बहु कदम प्रक्रिया द्वारा होता है। प्राथमिक निष्कर्षण प्रक्रिया में चुकंदर के रस का सान्द्रिकरण किया जाता है साथ साथ धुलाई भी होती है तथा अंत में इसे सुखाकर शर्करा के क्रिस्टल प्राप्त किए जाते हैं। चुकंदर की नयी विकसित प्रजाति द्वारा इसके कुल वजन का लगभग 20 प्रतिशत चीनी निष्कर्षित किया जा सकता है। जो रस क्रिस्टल नहीं बन पाता है उसे शिरा कहते हैं। शिरा चुकंदर



के कुल वजन का 50 प्रतिशत होता है। मुख्यतः शिरा का उपयोग किण्वन प्रक्रिया द्वारा एल्कोहल बनाने के लिए किया जाता है। तत्पश्चात बचे हुए शिरे में नाइट्रोजन की मात्रा बहुत अधिक होती है जिसे पशु-चारा या खेतों में खाद के रूप में उपयोग कर लिया जाता है। चीनी निष्कर्षण प्रक्रिया के पश्चात शेष सूखी हुई लुगदी अवशेष में कोशिका भित्ति, पॉलीसैकेराइड, प्रोटीन तथा पथ्य तन्तु होते हैं। इन्हीं गुणों की वजह से लुगदी दबाकर ब्लॉक के रूप में परिवर्तित कर ली जाती है एवं इसे पशु-चारा के रूप में प्रयोग कर लिया जाता है। सह-उत्पादों का पूर्ण उपयोग होने के कारण हानि बहुत कम होती है एवं ये फसल की मूल्य में वृद्धि करता है।

### पशुओं का चारा:

चुकंदर का प्राथमिक बाजार दूध देने वाले पशुओं के चारे के रूप में उपयोग किया जाता है। पशु चारे के रूप में उपयोग हेतु चुकंदर शीर्ष के साथ या शीर्ष के बिना खेत में छोड़ दिया जाता है। चुकंदर के शीर्ष में अपरिष्कृत प्रोटीन लगभग 15 प्रतिशत होता है जबकि इसकी पाचन शक्ति का मान 55 होता है। चुकंदर की तुलना में गन्ने के शीर्ष से 6-8 प्रतिशत अपरिष्कृत प्रोटीन प्राप्त होता है जिसकी पाचन शक्ति का मान 57 होता है। यदि कटाई संभव न हो तो पूरे चुकंदर को खेत में पशु चारे के लिए छोड़ा जा सकता है तथा चीनी उत्पादन के पश्चात बची हुई चुकंदर की लुगदी को भी चारे के लिए उपयोग किया जाता है क्योंकि लुगदी में 9 प्रतिशत तक अपरिष्कृत प्रोटीन तथा पाचन शक्ति का मान 75 होता है। चुकंदर पर शोध भी हो रहे हैं ताकि किण्वन के पश्चात इसमें प्रोटीन प्रतिशत बढ़ाया जा सके। यदि यह संभव हो जाता है तो पशुओं को भरपूर पोषण प्राप्त होगा।

### खाद्य पदार्थ:

चुकंदर की लुगदी से प्राप्त रेशों खाद्य के लिए पूर्णतः सुरक्षित होते हैं। इसमें कुल वजन का 8 प्रतिशत प्रोटीन, 67 प्रतिशत कार्बोहाइड्रेट, 28 प्रतिशत हेमीसेलुलोज, 19 प्रतिशत सेलुलोज तथा 18 प्रतिशत पेक्टिन होती हैं। इसमें मानव के खाद्य योग्य पाचक रेशे भी पाये जाते हैं जो कि 20 प्रतिशत तक या कभी कभी ज्यादा भी होते हैं। चुकंदर से प्राप्त रेशे कुल लुगदी भी हो सकती है या परिष्कृत पेक्टिक जैसे कि अरेबिनान भी होती है। अरेबिनान

का प्रयोग मानव स्वास्थ्य के लिए भी लाभदायक होता है। चुकंदर की लुगदी का उपयोग कोलेस्टेरॉल स्तर को संतुलित करने में भी सकारात्मक भूमिका अदा करता है। डिब्बा बंद खाद्य पदार्थों में चुकंदर की लुगदी का प्रयोग इसके स्वाद तथा संरचना के कारण सीमित है। इसे मुख्यतः मीट पेटीज, बेकरी उत्पाद, अनाज एवं मिश्रित उत्पादों के उत्पादन में किया जाता है। लुगदी से प्राप्त फिनोलिक पदार्थ का उपयोग खाद्य पदार्थों में एंटीऑक्सीडेंट के रूप में किया जाता है। लुगदी का प्रयोग सूक्ष्म जीवों द्वारा जेन्थेनॉल के किण्वन के लिए भी किया जा सकता है। यह एक बहुत ही उपयोगी तत्व है जिसका उपयोग खाद्य पदार्थों के थिकेनिंग के लिए किया जाता है।

किसी भी फसल की स्थिरता एवं लाभप्रदता के लिए पूर्ण पौधे का उपयोग नितांत आवश्यक है। इसी के साथ-साथ प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से मिट्टी में इसके अवशेषों को वापस किया जाना भी आवश्यक है ताकि मिट्टी की गुणवत्ता बनी रहे। चुकंदर की लुगदी की संरचना के अध्ययन से पता चलता है कि इसे बहुत सारे मूल्य वर्धित उत्पाद बनाने में प्रयोग किया जा सकता है।

### सारांश:

प्रतिस्पर्धी आर्थिक क्षेत्र में स्थायी आर्थिक एवं नैतिक तरीके से कृषि उत्पादों का उपयोग बहुत आवश्यक है। चुकंदर के वर्धित मूल्य उत्पाद का संक्षेप में वर्णन प्रस्तुत किया गया है। उद्योग के लिए अनुकूलतम मापदण्डों की चयन प्रक्रिया एवं इसकी जांच के आधार पर चुकंदर एक उपयुक्त फसल है। भविष्य में चीनी उत्पादन करने वाली फसलों को ध्यान में रखते हुये हमें एक ऐसी फसल की आवश्यकता है जो वैश्विक जलवायु परिवर्तन की स्थिति में भी आसानी से अंकुरित हो जाए। अतः हमें चुकंदर की खेती को गन्ने के विकल्प के रूप में विचार करना अत्यंत आवश्यक है जिससे भविष्य में हमें चीनी तथा अन्य उत्पाद जो कि गन्ने से प्राप्त होते हैं ऐसे उत्पादों के लिए हम किसी भी प्रकार की कठिनाई का सामना करने के लिए तैयार रहे। यह विचार गन्ने से चीनी उत्पादन को कम करने के लिए नहीं है बल्कि किसानों की आय को बढ़ाना है और मिलों के लिए एक अतिरिक्त राजस्व धारा प्रदान कराना है। हालांकि, चुकंदर की खेती को अभी भी व्यावसायिक खेती होने के लिए लंबा समय है।

