



एग्री आर्टिकल्स

(कृषि लेखों के लिए ई-पत्रिका)

वर्ष: 03, अंक: 04 (जुलाई-अगस्त, 2023)

www.agriarticles.com पर ऑनलाइन उपलब्ध

© एग्री आर्टिकल्स, आई. एस. एस. एन.: 2582-9882

कम पानी से अधिक गन्ना उपज की उन्नत सिंचाई तकनीक

(*आलोक सिंह तोमर¹ एवं विवेक सिंह²)

¹मौसम प्रेक्षक, कृषि विज्ञान केंद्र, लखनऊ

²प्राविधिक सहायक ग्रुप सी, कार्यालय भूमि संरक्षण अधिकारी, गोंडा

¹संवादी लेखक का ईमेल पता: aloksinghtomar57@gmail.com

पानी, पौधों को दिये जाने वाले दूसरे पोषक तत्वों से भिन्न है। यह ऐसा प्राकृतिक संसाधन है जिसकी आवश्यकता पौधों को सबसे अधिक होती है। एक किलो ग्राम गन्ना पैदा करने के लिए हमें 200 से 250 लीटर पानी की आवश्यकता होती है। पौधों को दिया गया पानी का 1.0 प्रतिशत से कम भाग ही पौधों में रहता है तथा ऐसा 99 प्रतिशत से अधिक भाग पौधों के रास्ते वाष्पोत्सर्जन के द्वारा वायुमण्डल में चला जाता है। इसे हम दूसरे पोषक तत्व जैसे-नत्रजन, फास्फोरस व पोटाश की तरह एक या दो किस्तों में नहीं दे सकते इसे एक निश्चित अंतराल पर निरंतर देने की आवश्यकता होती है। किसी भी पौधे को अपना जीवन चक्र पूरा करने के लिए पानी की आवश्यकता होती है। पानी की आवश्यकता वाष्पीकरण के रूप में, पौधों में जैव रासायनिक क्रियाओं के लिए, सिंचाई द्वारा न होने वाले पानी की हानि इत्यादि मिलाकर कुल पानी की आवश्यकता मापी जाती है।

गन्ने की फसल को अन्य फसलों की तुलना में अधिक पानी की आवश्यकता है क्योंकि, यह लम्बी अवधि वाली फसल है तथा गर्मी के उन दिनों खेत में रहती है जब वायुमण्डल अधिक गर्म व शुष्क होता है जिसके कारण वाष्पन व वाष्पोत्सर्जन से भारी मात्रा में जल हास होता है। गन्ने की प्रारम्भिक वृद्धि के समय अधिक गर्मी होने के कारण जल्दी-जल्दी सिंचाई करने की आवश्यकता होती है। इस प्रकार भूमि, जलवायु व फसल की अवस्था के अनुसार गन्ने में लगभग 150-250 हे. से. (150-200 लाख लीटर प्रति हेक्टेयर) सिंचाई जल की आवश्यकता होती है

तथा गन्ने की कुल जल आवश्यकता की - लगभग आधी मात्रा वर्षा द्वारा पूरी हो जाती है तथा शेष आधी मात्रा 8-10 सिंचाइयों द्वारा पूरी की जाती है। सिंचाई की आवश्यकता क्षेत्र विशेष पर निर्भर करती है। क्योंकि भिन्न-भिन्न क्षेत्रों में मौसम (वर्षा की मात्रा व वाष्पीकरण की मांग) भिन्न होता है। मिट्टी के प्रकार व पौधों की बढ़वार व अवस्था पर भी सिंचाई की मात्रा निर्भर करती है। यदि सिंचाई - के लिए उपयुक्त जल पर्याप्त मात्रा में उपलब्ध है तो गर्मी के मौसम में भूमि की दशा को देखते हुए हर 15 से 20 दिन पर पानी देते रहना चाहिए। सिंचाई के बाद एक या दो गुड़ाई करने से खेत में नमी अधिक दिनों तक बनी रहती है और खरपतवार भी नष्ट हो जाते हैं। साधारणतः यह देखा गया है कि उत्तरी भारत में गन्ने की सिंचाई 6-8 बार वर्षा से पहले और 1-2 बार वर्षा के बाद करने की आवश्यकता पड़ती है। सिंचाई 8 से 10 सेमी. गहरी करनी चाहिए। प्रयोगों द्वारा सिद्ध हो चुका है कि अधिक गहरी सिंचाई देने की अपेक्षा जल्दी-जल्दी और कम

गहरी सिंचाई देने से पैदावार अधिक होती है। अतः पानी की पर्याप्त उपलब्धता की स्थिति में भी इतनी गहरी सिंचाई नहीं करनी चाहिए जिससे खेत में जल भराव की स्थिति पैदा हो जाए।

गन्ना एक सिंचित फसल है एवं लगभग 95 प्रतिशत गन्ना सिंचित दशाओं में उगाया जाता है। गन्ना बोनने वाले क्षेत्रों में 80 प्रतिशत से अधिक सिंचाई क्षेत्र में सिंचाई भूजल से पूरी की जाती है। केन्द्रीय भूजल बोर्ड, भारत सरकार के अनुमानुसार केवल 162 बिलियन क्यूबिक मीटर प्रति वर्ष ही भूजल भविष्य की सिंचाई के लिए उपलब्ध है जिसमें से 40 बिलियन क्यूबिक मीटर भूजल गन्ना लेने वाले क्षेत्रों में उपलब्ध है। यह भूजल दूसरी फसलों में सिंचाई हेतु भी प्रयोग किया जाता है। भारतवर्ष में गन्ना लगभग 50 लाख हेक्टेयर भूमि पर लिया जाता है। जिसे सिंचाई देने के लिए प्रतिवर्ष 100 बिलियन क्यूबिक मीटर पानी की आवश्यकता होती है। इस तरह हमारा भूजल स्तर प्रतिवर्ष घटता जा रहा है। उत्तर व उत्तर-पश्चिम क्षेत्रों में भूजल स्तर की विकट समस्या है जहां लगभग 18 बिलियन क्यूबिक मीटर शेष रह गया है। गन्ने में जल उपयोग स्तर, 20 हजार किलोलीटर प्रति हेक्टेयर के अनुसार मुख्य गन्ना उत्पादक राज्यों जैसे-उत्तर प्रदेश, महाराष्ट्र व कर्नाटक में हम 2015 तक ही भूजल से गन्ना की जल आपूर्ति कर सकते हैं। कम वर्षा वाले क्षेत्रों में अधिक पानी की आवश्यकता वाली फसलें जैसे-धान व गन्ना लेने से भूजल स्तर कम हो रहा है। भूजल स्तर की कमी का दूसरा कारण शहरीकरण भी है। गन्ने को लम्बी अवधि तक लेने तथा इसकी उत्पादकता बनाये रखने के लिए हमें ऐसी गन्ना उत्पादन तकनीक का प्रयोग करना होगा जो कि कम पानी का उपयोग करके अधिक उपज दे सके। जो निम्न हैं:-

(क) सिंचाई देने की विधियाँ जिसमें पानी की आवश्यकता कम होती है:

1. एकान्तर नाली सिंचाई विधि
2. बूंद-बूंद सिंचाई विधि।

(ख) कम पानी की आवश्यकता वाली गन्ना बोनने की विधियां:-

1. गड्डा बुआई विधि
2. फर्ब विधि द्वारा गेहूँ गन्ना फसल पद्धति।

(ग) भूमि स्तर से पानी का वाष्पीकरण कम करने वाली विधि-पताई बिछाना।

(घ) गन्ने की क्रान्तिक वृद्धि अवस्थाओं पर सिंचाई।

(ङ) सूखा सहन करने व कम पानी की आवश्यकता वाली गन्ने की किस्मों का चयन।

(च) खेत को समतल रखना जिससे प्रति सिंचाई पानी की मात्रा कम लगती है तथा पानी की हानि भी कम होती है।

सिंचाई देने की विधियाँ जिसमें पानी की आवश्यकता कम होती है

एकान्तर नाली सिंचाई विधि- साधारणतया किसान प्रवाह विधि से सिंचाई करते हैं जिससे पूरे खेत में पानी भर जाता है। इस प्रकार सिंचाई करने से भूमि स्तर से वाष्पीकरण द्वारा काफी पानी उड़ जाता है तथा पानी की हानि होती है। पानी की कमी की स्थिति में गन्ना समतल बोनने की अपेक्षा नालियों में बोना ज्यादा अच्छा रहता है। जिससे नालियों में सिंचाई की जा सके। गन्ने को गहरी नालियों में बोनने से गन्ने की जड़े अधिक गहराई तक की मिट्टी से नमी सोख लेती है। जिससे पौधों में सूखा सहन करने की क्षमता बढ़ जाती है।

एकान्तर नाली सिंचाई विधि में पूरी भूमि के स्तर को पानी नहीं दिया जाता है। इस विधि में हर दूसरी व तीसरी पंक्तियों के मध्य नाली बनाई जाती हैं और इन्हीं नालियों द्वारा सिंचाई की जाती है। इस प्रकार जिन गन्ने की दो पंक्तियों के बीच में नाली नहीं बनती है वह जगह सूखी रहती है जिससे 30-40 प्रतिशत तक सिंचाई जल की बचत हो जाती है। अतः इस बचे हुए पानी को दूसरे खेतों की सिंचाई के लिए उपयोग किया जा सकता है। इस विधि में गन्ने की बुआई समतल विधि से करते हैं तथा गन्ने के जमाव के बाद प्रत्येक दूसरी व तीसरी पंक्ति के मध्य 45 से 0.मी० चौड़ी व 15 से 0.मी० गहरी नालियां बना देते हैं और इन्हीं नालियों में सिंचाई करते हैं।

लाभ 1. इस विधि से सिंचाई करने से 35-40 प्रतिशत सिंचाई जल की बचत होती है।

2. सिंचाई जल उपयोग क्षमता में 60-65 प्रतिशत तक की बढ़ोत्तरी हो जाती है।

3. खरपतवारों का काफी हद तक नियन्त्रण हो जाता है।

कम पानी से गन्ने की सामान्य उपज प्राप्त हो जाती है तथा गन्ने की गुणवत्ता में भी कमी नहीं होती है।

4. खरपतवारों के नियन्त्रण हेतु कम अथवा दवा का प्रयोग न करने से व कम पानी लगने के कारण उत्पादन लागत में कमी आ जाती है।

5. किसानों को अधिक लाभ मिलता है।

बूंद-बूंद सिंचाई विधि- सीमित मात्रा में सिंचाई की उपलब्धता, जल्दी-जल्दी सूखा पड़ना तथा दूसरी फसलों, घरेलू व औद्योगिक क्षेत्रों में पानी की माँग के कारण गन्ने में पानी का बुद्धिमतापूर्वक उपयोग करना बहुत आवश्यक है जिससे पानी की उपयोग क्षमता बढ़ाई जा सके तथा गन्ने के उत्पादन में विपरीत प्रभाव न पड़े। बूंद-बूंद सिंचाई विधि से पानी की हानि बहुत कम होती है। जिससे 50-60 प्रतिशत पानी की बचत होती है। पानी की बचत के साथ-साथ गन्ने की उपज में भी 15-20 प्रतिशत की बढ़ोत्तरी पाई गई है। इस विधि का एक और लाभ यह है कि हम तरल उर्वरक भी बूंद-बूंद सिंचाई के साथ दे सकते हैं जिससे गन्ने की पैदावार में वृद्धि होती है तथा उर्वरक की मात्रा में बचत होती है।

कम पानी की आवश्यकता वाली गन्ना बोने की विधियां

गड्डा बुआई विधि- गन्ना बुआई के बाद प्राप्त फसल में मातृ गन्ने एवं किल्ले दो होते हैं। मातृ गन्ने बुआई के 30-35 दिनों के बाद निकलते हैं जब कि किल्ले मातृ गन्ने निकलने के 45-60 दिनों के बाद निकलते हैं। इस कारण मातृ गन्नों की तुलना में किल्ले कमजोर होते हैं तथा इनकी लम्बाई, मोटाई व वजन भी कम होता है। दक्षिण भारत में अधिक उपज के कारणों का विश्लेषण करने पर यह पता चलता है कि वहां गन्ने का जमाव 60-80 प्रतिशत हो जाता है जबकि उत्तर भारत में यह जमाव लगभग 33 प्रतिशत ही होता है। इस प्रकार दक्षिण भारत में प्रति हेक्टेयर प्राप्त एक लाख गन्नों में लगभग 70 हजार मातृ गन्ने होते हैं जबकि उत्तर भारत में मातृ गन्नों की संख्या केवल 33 हजार ही होती है, बाकी गन्ने किल्लों से बनते हैं जो कम वजन के होते हैं। इसलिए यह आवश्यक है कि प्रति हेक्टेयर अधिक से अधिक मातृ गन्ने प्राप्त किये जाएँ। प्रति इकाई क्षेत्रफल में अधिक से अधिक मातृ गन्ने प्राप्त करने के लिए यह आवश्यक है कि बुआई के समय अधिक से अधिक गन्ने के टुकड़ों को बोया जाए। इन बातों को ध्यान में रखते हुए गोल गड्डों में सामान्य से अधिक गहराई पर गन्ने के टुकड़ों को विशेष प्रकार से बोया जाता है जिससे अधिक से अधिक मातृ गन्ने बने व कम से कम या नहीं के बराबर किल्ले निकले। इस विधि को "किल्ला रहित तकनीक" भी कहते हैं।

गड्डा बुआई विधि के लाभ

- अधिक उपज सामान्य विधि की अपेक्षा इस विधि द्वारा डेढ़ से दो गुना अधिक प्राप्त होती है।

- सिंचाई जल बचत: सिर्फ गड्डों में ही सिंचाई करने के कारण 30-40 प्रतिशत तक सिंचाई जल की बचत होती है।
- निवेश उपयोग क्षमता में वृद्धि: जल उपयोग क्षमता में 30-40 प्रतिशत तथा पोषक उपयोग क्षमता में 30-35 प्रतिशत तक वृद्धि होती है।
- चीनी परता में वृद्धि: चूँकि मातृ गन्नों में शर्करा मात्रा किल्लों से बने गन्ने की अपेक्षा अधिक होती है, इसलिए इस विधि से प्राप्त गन्नों की पेराई करने पर चीनी परता 0.5 इकाई अधिक प्राप्त होता है।

फर्ब विधि द्वारा गेहूँ + गन्ना फसल पद्धति - भारत में अनुमानतः 3 लाख हैक्टेयर भूमि पर गेहूँ - गन्ना पेड़ी गेहूँ का फसल चक्र लिया जाता है। उत्तर पश्चिम भारत में अधिकतर किसान गन्ने की बुवाई गेहूँ की फसल लेने के बाद करते हैं। जिससे गन्ने की बुवाई में देरी हो जाती है। जबकि गन्ने की बुवाई का उपयुक्त समय फरवरी का महीना है। गेहूँ के बाद गन्ना लेने से गन्ने की बुवाई अप्रैल के आखिरी सप्ताह या मई के प्रथम पखवाड़े में ही हो पाती है। गेहूँ की फसल के बाद लगाये गये गन्ने की पैदावार में फरवरी में लगाये गये गन्ने की अपेक्षा लगभग 35 से 50 प्रतिशत की कमी हो जाती है। गेहूँ-गन्ना फसल चक्र में गन्ने की उत्पादकता बढ़ाने के लिए भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ द्वारा फर्ब प्रणाली में ओवर लैपिंग फसल पद्धति से गेहूँ व गन्ना लेने की तकनीक विकसित की गई है जिसमें गेहूँ की फसल रेज्ड बेड पर ली जाती है तथा गन्ने की बुवाई गेहूँ की खड़ी फसल में नालियों में फरवरी माह में कर देते हैं। इस पद्धति में प्रत्येक रेज्ड बेड पर जो कि लगभग 50 से.मी. चौड़ी होती है, गेहूँ की तीन पंक्तियों की बुवाई 17 से. मी. की दूरी पर बुवाई के उपयुक्त समय नवम्बर या दिसम्बर के प्रथम सप्ताह में की जाती है। बीज दर 75 से 80 किलोग्राम प्रति हैक्टेयर उपयुक्त रहता है। रेज्ड बेड व नालियों बनाने के लिए संस्थान द्वारा ट्रैक्टर चालित रेज्ड बेड मेकर कम फर्टी सीड ड्रिल भी विकसित की गई है जो रेज्ड बेड व नालियाँ बनाने के साथ-साथ खाद डालने व गेहूँ बोने का काम भी एक साथ कर देती है। गेहूँ के अच्छे जमाव के लिए नालियों में पहली हल्की सिंचाई कर देनी चाहिए। पहली सिंचाई में पानी की मात्रा नालियों में तीन चौथाई की ऊँचाई से ज्यादा भरने की आवश्यकता नहीं होती है। बाद की सिंचाईयाँ भी नालियों में ही दी जाती हैं। शोध कार्यों से निष्कर्ष निकला है कि पहली हल्की सिंचाई के बाद 5.0 से 6.0 से.मी. की प्रत्येक सिंचाई उपयुक्त रहती है। रेज्ड बेड पर मिट्टी की दशा अच्छी होने के कारण गेहूँ का जमाव, कल्ले व बढ़वार अपेक्षाकृत अच्छी होती है तथा पैदावार भी अच्छी आती है। गन्ने की बुवाई भी नवम्बर माह में 80 से. मी. की दूरी पर स्थित नालियों में गेहूँ बोने के तुरंत बाद हल्की सिंचाई के साथ कर देते हैं। गन्ने के टुकड़ों को सिंचित नालियों में डालते हुए पैर से दबाते हुए चलते हैं। दिसंबर माह में गेहूँ बुवाई की दशा में गन्ने की बुवाई गेहूँ की खड़ी फसल में 80 से.मी. दूरी पर स्थित नालियों में फरवरी माह में की जाती है जो कि उपोष्ण कटिबन्धीय भारत में बसन्त कालीन गन्ना बोने का उपयुक्त समय है। गन्ने की बुवाई गेहूँ में सिंचाई के साथ की जाती है। गेहूँ में सिंचाई सायं काल को की जाती है तथा दूसरे दिन जब मिट्टी फूल जाती है तथा हल्का पानी नालियों में रहता है तब गन्ने के 2 या 3 आँखों वाले टुकड़ों को डाल कर पैरों से कीचड़युक्त नालियों में दबाते हुये चलते हैं। भारी मिट्टियों में नालियों में मिट्टी को ढीला करने के लिए सिंचाई से पहले व्हील हो चला देते हैं जिससे गन्ने के टुकड़े मिट्टी में अच्छी तरह दब जाते हैं। इस विधि से गन्ने की बुवाई गेहूँ गन्ना फसल चक्र के अपेक्षाकृत 50 से 60 दिन पहले उपयुक्त समय पर कर सकते हैं। गन्ने की बुवाई के बाद की सिंचाईयाँ गेहूँ की आवश्यकता के अनुसार नालियों में दी जाती है तथा गेहूँ की कटाई के बाद भी इन नालियों को सिंचाई के लिए उपयोग में लाया जाता है।

फर्ब तकनीक के लाभ

सबसे पहला लाभ यह है कि इस पद्धति में गन्ने की बुवाई उपयुक्त समय (फरवरी) में की जाती है जबकि गेहूँ - गन्ना फसल चक्र में गन्ने की बुवाई अप्रैल के आखिरी सप्ताह या मई के प्रथम पखवाड़े तक हो पाती है। इस प्रकार इस पद्धति में गेहूँ की अच्छी पैदावार लेने के साथ-साथ गन्ने की पैदावार में देर से बोये गये गन्ने की अपेक्षा 35 से 40 प्रतिशत की बढ़ोतरी होती है।

इस पद्धति में गन्ने की बुवाई के लिए अलग से पलेवा व खेत तैयार करने की आवश्यकता नहीं होती है। गेहूँ की कटाई के समय तक गेहूँ में दिया गया पानी ही दोनों फसलों के लिए पानी की आवश्यकता पूरा कर देता है।

इस पद्धति में सिंचाई केवल नालियों में दी जाती हैं जिससे प्रत्येक सिंचाई में क्यारियों में सिंचाई की अपेक्षा पानी की मात्रा लगभग 20 प्रतिशत कम लगती है और जल उपयोग क्षमता 16.5 प्रतिशत बढ़ जाती है।

इस पद्धति में खरपतवार रेज्ड बेड के बजाय नालियों में आते हैं जिससे फसल को अधिक नुकसान नहीं पहुँचा पाते। खरपतवार अधिकतर नालियों में ही आते हैं जिसको निराई करके या खरपतवार नाशी दवाइयों का छिड़काव करके नियन्त्रित किया जा सकता है।

इस प्रकार फर्ब प्रणाली में ओवरलैपिंग पद्धति से गेहूँ व गन्ना लेने से उत्पादन खर्च कम होने के साथ-साथ गन्ने का उत्पादन 35 से 40 प्रतिशत बढ़ जाता है।

भूमि स्तर से पानी का वाष्पीकरण कम करने वाली विधि

पताई बिछाना - गर्मी के मौसम में गन्ने की फसल में सिंचाई द्वारा दिये गये पानी का बहुत थोड़ा भाग फसल के उपयोग में आता है। बाकी बहुत बड़ा भाग तो गर्म एवं शुष्क मौसम के कारण वाष्पन व वाष्पोत्सर्जन से भारी मात्रा में हास होता है। गन्ने की पंक्तियों के बीच की खुली भूमि पर गन्ने की पत्तियों की पतवार (8 से 10 मी० मोटी) बिछा दी जाए तो काफी हद तक पानी के नुकसान को रोका जा सकता है देना चाहिए जो कि अप्रैल और मई माह के अन्तिम सप्ताह पर आती है। यदि तीन सिंचाई के लिए पानी उपलब्ध है तो उपरोक्त समय के अलावा किल्ला फूटने की प्रथम अवस्था पर भी गन्ने में सिंचाई देनी चाहिए। चार सिंचाइयों के लिए पानी उपलब्ध होने की परिस्थिति में चार सिंचाइयां क्रमशः गन्ना जमने के बाद, किल्ला फूटने की प्रत्येक (पहली, दूसरी और तीसरी) अवस्था पर करनी चाहिए।

सूखा सहन करने व कम पानी की आवश्यकता वाली गन्ने की किस्मों का चयन - पानी की सीमित उपलब्धता कभी-कभी सूखा जैसी अवस्था बना देता है, इसलिए अपेक्षाकृत कम पानी माँगने तथा सूखा सहन करने वाली गन्ने की किस्मों का चयन करना ही इसका इलाज है। इन किस्मों में पानी की कमी होने के कारण उपज में कमी अपेक्षाकृत कम होती है तथा पैदावार अच्छी बनी रहती है।

खेत को समतल रखना - खेत को समतल करके सिंचाई देने से पानी की बचत के साथ-साथ सिंचाई देने के समय में भी बचत होती है। समतल खेत में पानी सभी स्थानों में समान मात्रा में फैल जाता है तथा मिट्टी में नमी भी समान मात्रा में बनी रहती है जिससे गन्ने की बढ़वार व पैदावार अच्छी होती है। लेजर विधि द्वारा खेत को समतल करके सिंचाई करने से हमें लगभग 33 प्रतिशत पानी की बचत होती है तथा सिंचाई देने की क्षमता भी 60-80 प्रतिशत बढ़ जाती है तथा पानी का मिट्टी में फैलाव भी 80-92 प्रतिशत तक समान होता है। इसके साथ-साथ पानी की उत्पादक क्षमता (किग्रा० उपज प्रति घन ली० पानी) 0.49 से बढ़कर

0.61 तक पहुँच गई। लेजर विधि द्वारा खेत समतल करके पानी देने से उर्वरक उपयोग क्षमता में भी बढ़ोत्तरी पायी गई जिससे फसल का उत्पादन बढ़ गया।

उपरोक्त तथ्यों से यह निष्कर्ष निकलता है कि परिस्थितियों को देखते हुए ऐसी सिंचाई विधि व गन्ना बोने की विधि का चुनाव करना चाहिए जिससे पानी कम से कम मात्रा में लगे साथ ही यह भी ध्यान रखे कि पौधे की क्रान्तिक अवस्थाओं पर सिंचाई अवश्य हो। यदि इन बातों का ध्यान रखेंगे तो कम से कम मात्रा में पानी का उपयोग करते हुए अधिक उपज प्राप्त कर सकते हैं।