फव्वारा सिंचाई विधि से सुधरी हुई ऊसर भूमियों में धान –गेहूँ फसल प्रणाली द्वारा पानी एवं नाइट्रोजन की बचत

रणबीर सिहँ, डी0 के0 शर्मा, पी0 के0 जोशी,सत्येन्द्र कुमार, अरविन्द कुमार राय,के0थिम्मप्पा एवं प्रवेन्द्र श्योराण

भाकृअनुप–केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान
करनाल (हरियाणा)

सिंधु–गंगा के मैदानी क्षेत्रों में धान–गेहूँ फसल प्रणाली का अत्यधिक प्रचलन होने के कारण इस क्षेत्र में भूजल स्तर में हो रही लगातार गिरावट एवं सिंचाई जल की गुणवत्ता में ह्रास के कारण भूमि, वर्षा के पानी और भूजल आदि संसाधनों के न्यायसंगत उपयोग के लिए विवश कर दिया है। इन क्षेत्रों में प्राकृतिक संसाधनों का अत्यधिक दोहन और लगातार सघन खेती के कारण मृदा की उर्वरा शक्ति कम हो रही है। फसल उत्पादन के लिए कृषि क्रियाओं में बढ़ते हुए खर्च, फसल कटाई व बुआई के समय मजदूरों की कमी और खाद्यान्न के लगातार घटते उत्पादन के कारण किसान कृषि व्यवसाय को छोड़ने या फसल उत्पादन तकनीक में आवश्यक परिवर्तन करने के लिए विवश हैं। विश्व उद्योग संगठन ने धान – गेहूँ उत्पादन की परम्परागत विधि को घातक बताया है और सुझाव दिया है कि आज के युग में संसाधन संरक्षण तकनीकों की अत्यन्त आवश्यकता है ताकि उत्पादन लागत को कम किया जा सके। इस व्यवस्था में धान–गेहूँ की खेती में बदलाव लाना आवश्यक है। धान उत्पादन में पानी की बचत करने को लेकर चल रहे अनुसंधान के सफल परिणाम सामने आए हैं।

केंद्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान करनाल में पाँच साल से धान की सीधी बिजाई कर फव्वारा से सिंचाई करने पर पानी की बचत के साथ पैदावार में भी वृद्धि हुई। बिजली व नाइट्रोजन की बचत के साथ ही श्रमिकों की समस्या का भी हल निकला है।

देश में पानी की कमी वाले इलाके जहाँ पर धान उत्पादन किया जाता है वहाँ पानी बचाने में यह विधि उपयुक्त रहेगी।

अध्ययन में पाया गया है कि खेत की हल्की जुताई करने से 50 प्रतिशत जुताई का खर्च बचाया जा सकता है। इस परियोजना में जून महीने के प्रथम सप्ताह में जीरो टिलेज मशीन से धान की सीधी बिजाई की गई। खेत में बचे गेहूँ के 33 प्रतिशत तक अवशेषों का प्रबंधन होने से मृदा की उर्वरा शक्ति में वृद्धि देखी गई। धान में नाइट्रोजन की खुराक फव्वारा से देने पर 27 प्रतिशत तक इसकी बचत हुई।

सामान्यतः धान रोपाई के लिए श्रमिकों की कमी रहती है। सीधी बिजाई (डीएसआर) करने पर यह समस्या खत्म हुई। डीएसआर से पानी की बचत के साथ 40 प्रतिशत डीजल की बचत देखी गई। 27 प्रतिशत श्रमिकों की बचत होती है। इस प्रकार की खेती में खरपतवार नियंत्रण के लिए विशेष ध्यान रखना चाहिए। बिजाई के बाद 10 से 15 दिनों में खरपतवार का जमाव शुरू हो जाता है। इसलिए 40 दिन तक उचित देखभाल करनी चाहिये। उचित समय पर खरपतवार नियंत्रण के लिए खरपतवार नाशक रसायनों का छिड़काव करें। एक एकड़ में फव्वारा लगाने पर किसान का लगभग 50 हजार रूपये तक खर्च आता है।

1–फव्वारा सिंचाई के अर्न्तगत– धान सीधी बुआई कम जुताई के साथ एक नई उत्पादन तकनीक

➢ **सीधी धान बुआई**

1–बीज की बुआई : ड्रिल मशीन से सीधी बुआई करने की सिफारिश की जाती है।

2–बोने का समय : 1 से 15 जून तक बोने का समय उचित है।

3–बीज की मात्राः हाइब्रिड–अराईज 6129 और पूसा44, प्रजातियों के लिए बीज मात्रा 6 से 8 किलोग्राम प्रति एकड एवं बासमती (सीएसआर 30) के लिए 5 से 6 किलोग्राम प्रति एकड़ बीज की आवश्यकता पड़ती है ।

4–उर्वरकों की मात्राः नत्रजन 60, फास्फोरस 24, पोटाश 24 किलोग्राम प्रति एकड़ आवश्यक होता है। डी0ए0पी0 50 किलोग्राम प्रति एकड़ और जिंक सल्फेट 12 किलोग्राम प्रति एकड़ बुआई के समय देने की सिफारिश की जाती है। बुआई के 25 – 30 दिन बाद यूरिया 50 किलोग्राम प्रति एकड़, 45 – 50 दिन बाद 50 किलोग्राम प्रति एकड, और 60 – 65 दिन बाद 30 किलोग्राम यूरिया प्रति एकड़ देने की सिफारिश की जाती है।

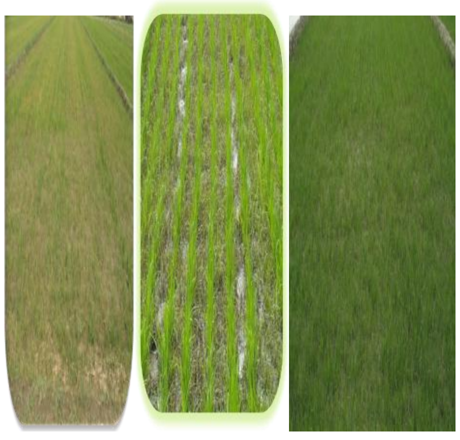
5– फव्वारा सिंचाई विधि के साथ नत्रजन प्रबंधन

बुआई के बाद लीफ कलर चार्ट की सहायता से पौधों में नत्रजन की आवश्यकता का अनुमान लगाते है। इसके बाद फव्वारा सिंचाई विधि द्वारा 30 लीटर क्षमता वाले उर्वरक टैंक में 5 किलोग्राम प्रति एकड से यूरिया डालकर सिंचाई जल के साथ देने की सिफारिश की जाती है। लीफ कलर चार्ट की सहायता से पौधों में नत्रजन की आवश्यकता का अनुमान बार–बार लगाने और जरुरत के अनुसार यूरिया की मात्रा ड़ालने की सिफारिश की जाती है।

6–खरपतवार नियन्त्रण–धान के खेतों में खरपतवारों की विभिन्न किस्में पायी जाती है जिनके नियन्त्रण के लिए निम्नलिखित रसायन प्रयोग किए जाते हैं।

अ–स्टाम्प–400मिलीलीटर प्रति एकड़ स्टाम्प(पेंडीमिथाइलीन) बुआई के बाद सिंचाई करने के 2 दिन बाद खरपतवारों को जमने से रोकने हेतु छिड़काव करके प्रयोग करें।

ब–सनराइज– 50 ग्राम प्रति एकड़ 250 लीटर पानी में घोलकर बुआई के 25–30 दिन बाद छिड़काव करके डीला (मोथा) खरपतवार पर नियन्त्रण करें।



डीला (मोथा) खरपतवार का नियंत्रण

स–मकरा और सामक जैसे खरपतवार उगने पर – व्हिप सुपर रसायन 250 मिली लीटर प्रति एकड़ 200 से 250 लीटर पानी में मिलाकर बुआई के 25–30 दिन बाद खेत में छिड़काव करें।

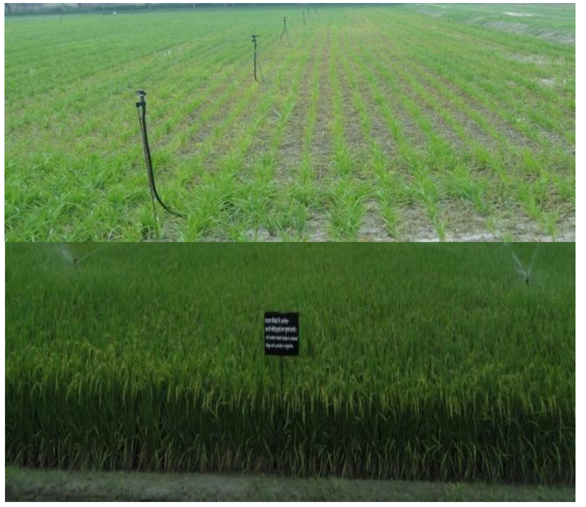
7–रोग नियन्त्रण – अभासी कंड / हल्दी गांठ रोग (फाल्स स्मट) का प्रकोप धान की सीधी बुआई में बहुत ही कम होता है। जबकि रोपाई विधि में हल्दी गांठ रोग का प्रकोप बहुत ही ज्यादा दिखाई पड़ता है। इसके उपचार हेतु निम्नलिखित रासायनिक उपाय किए जाते हैं।

अ– कोपर ओक्सी क्लोराईड 50 डब्लु.पी. 500 ग्राम प्रति एकड़ 120 लीटर पानी में घोलकर फूल आने /निसरने के समय छिड़काव करने से काफी हद तक नियन्त्रण किया जा सकता है ।

ब– बीज को बावास्टीन से 2.0 ग्राम प्रति किलोग्राम की दर से उपचारित करके बुआई करें।

8– कीट नियन्त्रण – कीटों का प्रकोप धान की सीधी बुआई में बहुत ही कम होता है।

9–धान की सीधी बुआई में फव्वारा विधि द्वारा सिंचाई प्रबंधनः – इस विधि से धान में दो दिनों के कुल वाष्पन के बराबर सिंचाई जल की मात्रा प्रति सिंचाई की दर से दिया जाता है। अंतिम सिंचाई फसल पकने के 10 दिन पहले तक करते है। विस्तृत विवरण तालिका 1 में दिया गया है।



धान की सीधी बुआई में फव्वारा विधि से सिंचाई

तालिका –1 धान की फसल में फव्वारा सिंचाई मात्रा एवं फव्वारा चलाने का समय ।

महीने	दो दिन का औसत वाष्पन (मिली मीटर)	फव्वारा चलाने की अवधि (घण्टे)
जून	15.56	4.48
जुलाई	10.58	3.16
अगस्त	7.50	2.19
सितम्बर	7.08	2.11
प्रथम सिंचाई बुआई के अगले दिन 30 मिली मीटर (9 घंटे 15 मिनट) के बराबर की जाये ताकि धान जमाव के समय मृदा में नमी उचित मात्रा में बनी रहे। उसके बाद उपरोक्त तालिका–1 के अनुसार सिंचाई करते रहें।		

10–धान की सीधी बुआई से लाभ

- सीधी बुआई से पौध तैयार करने की जरूरत नहीं होती है।
- खेत की अधिक जुताई की जरूरत नहीं पड़ती है।
- जुताई खर्च की बचत होती है ।
- सिंचाई जल की बचत होती है ।
- श्रमिकों की बचत होती है ।
- जमीन की उर्वरा शक्ति बढ़ती है।
- रोगो से बचाव होता है ।
- धान–गेहूँ फसल की पैदावार संतोषजनक होती है।
- धान की सीधी बुआई से पर्यावरण एवं मृदा का स्वास्थ्य अच्छा रहता है।

11–धान फव्वारा सिंचाई के साथ परिणाम :

- 6.9 टन प्रति हैक्टेयर तक धान की पैदावार ।
- 1.75 से 1.73 किलो दानें प्रति घनमीटर सिंचाई जल उत्पादकता।
- 36,182 रूपये शुद्ध आय।
- 1.62 लागत : लाभ अनुपात।
- 58 प्रतिशत तक सिंचाई जल में बचत।
- 33 प्रतिशत तक बिजली खर्च में बचत।
- 27 प्रतिशत नाईट्रोजन की बचत (40 किलो ग्राम यूरिया प्रति हैक्टेयर बचत)।

2–फव्वारा सिंचाई विधि के अर्न्तगत– शून्य जुताई में धान अवशेषों के साथ गेहूँ की एक नई उत्पादन तकनीक

1–धान के अवशेषों का प्रबंधन – धान कटाई और दानें झाडने के बाद, सम्पूर्ण अवशेषों को बराबर–2 पूरे खेत में फैला दें। फव्वारा सिंचाई विधि से पलेवा करके ओट (बत्तर) आने के बाद टरबोसीड ड्रिल मशीन से सीधी बुआई करने की सिफारिश की जाती है।

गेहूँ में धान अवषेशों का प्रबन्धन एवं फव्वारा विधि से सिंचाई का प्रदर्शन

गेहूँ बुआई से पहले फव्वारा विधि से सिंचाई

टरबो सीडड्रील से बुआई

फव्वारा सिंचाई विधि के अर्न्तगत गेहूँ का जमाव

2–बोने का समय : नवम्बर महीने के पहले पखवाडे तक बोने का समय उचित है।

3–बीज की मात्रा : 40 किलोग्राम प्रति एकड बीज की आवश्यकता

पड़ती है। गेहूँ की अधिक पैदावार देने वाली प्रजातियों की सिफारिश की जाती हैं। बीज को बावस्टीन रसायन 2.0 ग्राम प्रति किलोग्राम की दर से उपचारित करके बुआई करें।

4–**उर्वरकों की मात्राः** नत्रजन 30, फास्फोरस 24, पोटाश 24 किलोग्राम प्रति एकड़ आवश्यकता होती है। डी.ए.पी. 50 किलोग्राम प्रति एकड़ और जिंक सल्फेट 12 किलोग्राम प्रति एकड़ देने की सिफारिश की जाती है। बुआई के बाद लीफ कलर चार्ट की सहायता से पौधों में नत्रजन की आवश्यकता का अनुमान लगाते है।

गेहूँ के पौधों में नत्रजन की मात्रा निर्धारण करने हेतु लीफ कलर चार्ट का प्रयोग

इसके बाद फव्वारा सिंचाई के साथ 30 लीटर क्षमता वाले उर्वरक टैंक में 5 किलोग्राम प्रति एकड के हिसाब से यूरिया डालकर सिंचाई के दिन देना चाहिए। लीफ कलर चार्ट की सहायता से पौधों में नत्रजन आवश्यकता निर्धारण करके यूरिया की मात्रा देने की सिफारिश की जाती है ।

5–खरपतवार नियन्त्रण–गेहूँ के खेतों में खरपतवारों की विभिन्न किस्में पायी जाती हैं जिनके नियन्त्रण के लिए निम्नलिखित रसायन प्रयोग किए जाते हैं।

अ–गुल्ली डंडा या गेहूँ का मामा (फलेरिसमाईनर) –इस खरपतवार को उगने से रोकने हेतु टोपिक– 160 ग्राम 500–600 लीटर पानी में घोलकर प्रति एकड़ पहली सिंचाई के बाद छिड़काव करते हैं।

ब– **चौडी पत्ती वाले खरपतवारों का नियंत्रण** –चौड़ी पत्ती वाले खरपतवारों के नियन्त्रण के लिए आलग्रिप 8 ग्राम प्रति एकड़ 500–600 लीटर पानी में घोलकर पहली सिंचाई के बाद छिड़काव करें।

6–रोग नियन्त्रण – पीला , भूरा और काला रतुआ– इनके उपचार के लिए टिल्ट (प्रोपिकोनाझोल 25 ईसी 25 मिली लीटर प्रति टंकी में (15 लीटर क्षमता) डालकर छिडकाव करना चाहिए।

7–कीट नियन्त्रण – कीटों का प्रकोप गेहूँ की फसल में बहुत ही कम होता है। चेप्पा या अल का प्रकोप कभी–2 दाने की दूध अवस्था में देखने को मिलता है। इसके उपचार हेतु एक्टारा (थायोमथोक्साम 25 प्रतिशत डब्ल्यु जी) को 6 ग्राम प्रति टंकी (15 लीटर क्षमता) में घोलकर प्रयोग करते हैं।

8– सिंचाई प्रबंधन

फव्वारा से सिंचाई –इस विधि से गेहूँ में सात दिनों के कुल वाष्पन के बराबर सिंचाई जल की मात्रा प्रति सिंचाई की दर से मौसम वर्षा के आंकडों को सम्मलित करने के अनुसार करें । अंतिम सिंचाई फसल पकने के 10 दिन पहले तक करते है। विस्तृत विवरण तालिका 2 में दिया गया है।

तालिका –2 गेहूँ की फसल में फव्वारा सिंचाई मात्रा एवं फव्वारा चलाने का समय ।

महीने	सात दिन का औसतन वाष्पन (मिली मीटर) x पादप वृद्धि कारक	फव्वारा चलाने की अवधि (घण्टे)
नवम्बर	15.35	4.45
दिसम्बर	10.85	3.21
जनवरी	12.16	3.45
फरवरी	18.62	5.45
मार्च	24.74	7.38

प्रथम सिंचाई बुआई के 21 दिनों बाद सी. आर. आई. अवस्था पर 30 मिली मीटर (9 घंटे 15 मिनट) के बराबर की अवधि तक फव्वारा विधि से करें। उसके बाद उपरोक्त तालिका–2 के अनुसार सिंचाई करते रहें।

फब्वारा सिंचाई से औसतन 12960 लीटर पानी प्रति घण्टा प्रति एकड़ 2.0 किलोग्राम प्रति वर्ग सें0 मी0 दबाव पर पानी निकलता है।

9–गेहूँ में फव्वारा सिंचाई के साथ परिणाम :

- 5.13 टन प्रति हैक्टेयर तक पैदावार ।
- 3.51 से 3.45 किलो दानें प्रति घनमीटर सिंचाई जल उत्पादकता।
- 40,813 रूपये शुद्ध आय।
- 1.69 लागत : लाभ अनुपात।
- 35 से 48 प्रतिशत तक सिंचाई जल में बचत।
- 17.2 से 35.8 प्रतिशत तक बिजली खर्च में बचत।
  - 50 प्रतिशत नाईट्रोजन की बचत (162 किलो ग्राम यूरिया प्रति हैक्टेयर बचत)।

निष्कर्ष

- धान की सीधी बुआई कर फव्वारा से सिंचाई करने पर पानी की महाबचत होती है तथा अच्छी पैदावार भी मिलती है।
- बिजली खर्च व नाइट्रोजन की बचत के साथ ही श्रमिकों की समस्या का हल भी निकला है।
- देश में पानी की कमी वाले इलाके भी जहाँ धान उत्पादन किया जाता है वहां पानी बचाने में फव्वारा विधि उपयुक्त रहती है।
- इसके तहत धान की हाइब्रिड किस्म अराईज 6129 भी सफलतापूर्वक लगाई गई।
- बासमती सीएसआर–30 के उत्पादन में यह प्रयोग सफल रहा।
- खेत की हल्की जुताई करने से 50 प्रतिशत जुताई का खर्च बचा।
- जून के प्रथम सप्ताह में जीरो टिलेज मशीन से धान की सीधी बुआई की जाती है। खेत में बचे गेहूँ के 33 प्रतिशत तक अवशेषों का प्रबंधन होने से धरती की उर्वरा शक्ति बढ़ती है।
- नाइट्रोजन की खुराक फव्वारा से देने पर 27 प्रतिशत नाइट्रोजन की बचत होती है।
- धान रोपाई के लिए श्रमिकों की कमी रहती है। सीधी बिजाई (डीएसआर) करने पर इस समस्या का समाधान हो सकता है।
- डीएसआर से पानी की बचत के साथ 40 प्रतिशत डीजल बचता है। 27 प्रतिशत श्रमिकों की बचत होती है।
- खरपतवार नियंत्रण के लिए विशेष ध्यान रखना चाहिए। धान बुआई के बाद 15 दिन में खरपतवार का जमाव शुरू हो जाता है। इसलिए 40 दिन तक उचित देखभाल करनी चाहिये। उचित समय पर खरपतवार नियंत्रण के लिए खरपतवार नाशकों का स्प्रे करवाएं।
- एक एकड़ में फव्वारा लगाने पर किसान का करीब 50 हजार रूपये खर्च आता है।

तकनीकी व्यवहार्यता

- सीधी बुआई के साथ फव्वारा से सिंचाई करके धान को सफलतापूर्वक उगाया जा सकता है।
- धान की सीधी बुआई से खेती करने पर रोपाई धान की तुलना में लगभग 26 – 28 प्रतिशत कम सिंचाई जल की आवश्यकता होती है। फव्वारा से सिंचाई करके 50–58 प्रतिशत सिंचाई जल की बचत हेाती है।
- बासमती धान (सी.एस.आर. 30) की खेती सीधी बुआई से रोपाई की तुलना में ज्यादा लाभदायक होती है, इसके साथ–साथ सिंचाई जल उत्पादकता रोपाई की तुलना में 10 प्रतिशत से ज्यादा होती है।
- हाइब्रिड धान (अराईज 6129) की सिंचाई जल उत्पादकता सीधी बुआई में रोपाई की तुलना में ज्यादा आंकी गयी है।
- कम जुताई के साथ जीरो टिलेज से धान की सीधी बुआई करके संतोषजनक पैदावार ली जा सकती है।
- धान की सीधी बुआई में सिंचाई जल की बचत, जुताई खर्च में कमी एवं रोपाई में श्रमिकों की बचत की जा सकती है।
- शुन्य जुताई में धान के 100 प्रतिशत अवशेषों का प्रबंधन टरबो सीडड्रील के द्वारा आसानी से करके गेहूँ की संतोषजनक पैदावार ली जा सकता है।
- धान की सीधी बुआई करके खरपतवारों का नियंत्रण खरपतवार नाशक रसायनों द्वारा सफलता पूर्वक किया जा सकता है।

अधिक जानकारी के लिए किसान केंद्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान में संपर्क कर सकते हैं। उनका मार्गदर्शन किया जाएगा।

धान की सीधी बुआई कम जुताई में करने पर 50 प्रतिशत जुताई की बचत

धान की सीधी बुआई गेहूँ के अवशेष मिलाकर, कम जुताई से मृदा कार्बन वृद्धि के साथ 50 प्रतिशत जुताई की बचत

धान की सीधी बुआई जीरो टिलेज में गेहूँ के अवशेषों के साथ करने से 29 – 35 प्रतिशत सिंचाई जल की बचत

धान की सीधी बुआई जीरो टिलेज में गेहूँ के अवशेषों के बिना करने से 29 – 35 प्रतिशत सिंचाई जल एवं जुताई की बचत