

## “जौ” की वैज्ञानिक खेती: उत्पादकता और स्थिरता के लिए सस्यविज्ञान में सुधार



**डॉ. अनिल कुमार**

सहायक प्रोफेसर, कृषि विज्ञान  
विभाग, एकलव्य विश्वविद्यालय,  
दमोह, मध्य प्रदेश-470661

**जौ खेती का परिचय:** Barley (*Hordeum vulgare*) दुनिया के सबसे पुराने और सबसे व्यापक रूप से उगाए जाने वाले अनाज फसलों में से एक है। यह समशीतोष्ण और अर्ध-शुष्क जलवायु में उगता है, जो इसे यूरोप, उत्तर अमेरिका, एशिया और उत्तर अफ्रीका जैसे विभिन्न क्षेत्रों के लिए उपयुक्त बनाता है। जौ को इसकी बहुमुखी प्रतिभा के लिए महत्व दिया जाता है, जो खाद्य, चारा और माल्ट बनाने के लिए आवश्यक अनाज के रूप में काम आता है। यह मानव पोषण, मवेशी आहार और शराब बनाने वाली उद्योगों के लिए माल्ट उत्पादन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। सूखा और खराब मिट्टी के प्रति इसकी सहनशीलता के लिए जाना जाता है, जौ कृषि में एक महत्वपूर्ण फसल बनी हुई है, जो वैश्विक खाद्य प्रणालियों में आर्थिक और पोषण संबंधी दोनों रूप से योगदान करती है।

### मिट्टी और पर्यावरणीय विचार

**जौ खेती के लिए आदर्श मिट्टी के प्रकार:** जौ सबसे अच्छे तरीके से अच्छी जल निकासी वाली, दोमट मिट्टी में उगता है, जिसमें अच्छा जैविक सामग्री होता है। जौ की खेती के लिए आदर्श मिट्टी का pH रेंज 6.0 से 7.0 के बीच होता है। अत्यधिक अम्लीय या अत्यधिक क्षारीय मिट्टी पोषक तत्वों की उपलब्धता को प्रभावित कर सकती है, जिससे पौधों की वृद्धि कमजोर हो सकती है। रेतीली दोमट और चिकनी मिट्टी जौ की वृद्धि के लिए सबसे उपयुक्त होती हैं, हालांकि यह भारी चिकनी मिट्टी में भी उचित जल निकासी के साथ उग सकती है।

**मिट्टी की तैयारी की तकनीकें:** जौ की आदर्श वृद्धि के लिए प्रभावी मिट्टी की तैयारी अत्यंत आवश्यक है। मिट्टी को ठीक से तैयार करने के लिए जुताई का सामान्यतः उपयोग किया जाता है,

जिससे मिट्टी के सघनता को तोड़ा जा सके और जड़ें बेहतर तरीके से फैल सकें, जिससे पानी और पोषक तत्वों का अवशोषण भी बेहतर होता है। जौ के बीजों की बुआई के लिए एक सूती और अच्छी तरह से तैयार की गई बीज पट्टी आदर्श होती है। pH प्रबंधन भी महत्वपूर्ण है; अम्लीय मिट्टी में पचाई को बेहतर बनाने के लिए चूना (lime) डाला जा सकता है, जिससे पोषक तत्वों की उपलब्धता बेहतर होती है।

**जलवायु और मौसम का जौ की वृद्धि पर प्रभाव:** जौ एक ठंडे मौसम की फसल है, जिसे उगने के दौरान 15°C से 20°C तक के मध्यम तापमान की आवश्यकता होती है। अत्यधिक गर्मी से अनाज भरने में कमी हो सकती है, जबकि ठंड से संवेदनशील चरणों में फसल को नुकसान हो सकता है। जौ में कुछ हद तक सूखा सहन करने की क्षमता होती है, लेकिन अधिक नमी या लंबी अवधि तक

गीले मौसम के कारण रोगों जैसे मोल्ड और जड़ सड़न की समस्याएं हो सकती हैं।

### Barley के लिए जल प्रबंधन

**अभ्यास:** जौ को विशेष रूप से तलने और अनाज भरने के दौरान सामान्य जल उपलब्धता की आवश्यकता होती है। यदि वर्षा अपर्याप्त होती है तो सिंचाई की जा सकती है, लेकिन अत्यधिक सिंचाई से जलभराव से बचने के लिए इसे टाला जाना चाहिए। ड्रिप या स्प्रींकलर जैसे प्रभावी सिंचाई प्रणालियाँ जल उपयोग को नियंत्रित करने में मदद कर सकती हैं। इसके अतिरिक्त, मिट्टी में नमी को बनाए रखने के लिए मल्लिंग और संरक्षण जुताई जैसे जल संरक्षण तकनीकें जल हानि को कम करने और जल दक्षता को सुधारने में मदद कर सकती हैं। उचित जल प्रबंधन से स्वस्थ वृद्धि, उच्च उपज और बेहतर अनाज गुणवत्ता सुनिश्चित होती है।



**बीज चयन और बुआई प्रथाएँ उच्च उपज देने वाली और रोग प्रतिरोधी जौ किस्में:** उच्च उपज देने वाली और रोग प्रतिरोधी Barley किस्मों का चयन उत्पादकता को अधिकतम करने के लिए महत्वपूर्ण है। *Hordeum vulgare* जैसी किस्में और प्रजनन कार्यक्रमों के माध्यम से विकसित की गई सुधारित किस्में सामान्य रोगों जैसे कि बार्ली येलो ड्राफ्ट वायरस, जंग (rust) और फफूंदी (mildew) के प्रति प्रतिरोधक क्षमता प्रदान करती हैं। इसके अतिरिक्त, ये किस्में सूखा सहनशीलता और विभिन्न प्रकार की मिट्टियों में उपयुक्तता के लिए विकसित की गई हैं, जिससे आदर्श से कम अनुकूल उगाई

स्थितियों में भी निरंतर उपज सुनिश्चित होती है।

**बीज उपचार और गुणवत्ता नियंत्रण:** जौ को बीज जनित रोगों से बचाने और अंकुरण दरों को बेहतर बनाने के लिए बीज उपचार आवश्यक है। सामान्य उपचारों में फफूंदनाशक, कीटनाशक और जैविक एजेंट शामिल हैं, जो अंकुरण शक्ति और जड़ विकास को बढ़ावा देते हैं। गुणवत्ता नियंत्रण प्रथाएँ, जैसे कि बीज छानना और अंकुरण प्रतिशत की जाँच, यह सुनिश्चित करती हैं कि केवल स्वस्थ और जीवित बीज ही बोए जाएँ, जिससे फसल की बेहतर स्थापना होती है।

**बुआई विधियाँ और आदर्श बुआई समय:** जौ को विभिन्न

विधियों से बोया जा सकता है, जिनमें पंक्ति बुआई और छिड़काव शामिल हैं। पंक्ति बुआई को प्राथमिकता दी जाती है क्योंकि यह बेहतर बीज वितरण और फसल प्रबंधन सुनिश्चित करती है। छिड़काव, हालांकि कम प्रभावी है, कभी-कभी सीमित संसाधनों वाले क्षेत्रों में उपयोग किया जाता है। जौ के लिए आदर्श बुआई समय सामान्यतः वसंत के प्रारंभ या पतझड़ के अंत में होता है, जो क्षेत्र के अनुसार होता है, ताकि अत्यधिक गर्मी से बचा जा सके और ठंडे तापमान में उचित वृद्धि सुनिश्चित हो सके। समय पर बुआई से यह सुनिश्चित होता है कि फसल अत्यधिक गर्मी के मौसम के आने से पहले परिपक्व हो जाए।



**जौ के लिए पोषक तत्व प्रबंधन उर्वरक विधियाँ (N, P, K संतुलन, सूक्ष्म पोषक तत्व):** जौ को आदर्श वृद्धि के लिए संतुलित पोषण की आवश्यकता होती है, जिसमें नाइट्रोजन (N), फास्फोरस (P), और पोटेशियम (K) सही अनुपात में शामिल होते हैं। नाइट्रोजन पौधों की शाकीय वृद्धि को बढ़ावा देता है, फास्फोरस जड़ विकास और फूलने में सहायता करता है, और पोटेशियम रोग प्रतिरोधक क्षमता और तनाव सहनशीलता को बढ़ाता है। जिंक, आयरन और बोरॉन जैसे सूक्ष्म पोषक तत्व भी जौ की समग्र स्वास्थ्य और उत्पादकता के लिए आवश्यक होते हैं। उर्वरकों का प्रयोग मिट्टी परीक्षण के आधार पर किया जाना चाहिए ताकि सही पोषक तत्व सही मात्रा में उपलब्ध हो सकें।

**जैविक और एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन:** Barley की खेती में जैविक और एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन रणनीतियाँ बढ़ती जा रही हैं। जैविक उर्वरक जैसे खाद और गोबर मिट्टी के स्वास्थ्य को बढ़ाते हुए आवश्यक पोषक तत्व प्रदान

करते हैं। एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन जैविक और रासायनिक उर्वरकों का संयोजन है, जो संतुलित और सतत दृष्टिकोण अपनाते हुए पोषक तत्वों के उपयोग दक्षता को अधिकतम करता है और अत्यधिक रासायनिक उपयोग के पर्यावरणीय प्रभाव को कम करता है।

**जैव उर्वरक और जैव उत्तेजक का उपयोग:** जैव उर्वरक जैसे नाइट्रोजन-फिक्सिंग बैक्टीरिया और फास्फोरस-घुलनशील कवक जौ के लिए फायदेमंद होते हैं क्योंकि ये पोषक तत्वों के अवशोषण में सुधार करते हैं और मिट्टी के माइक्रोबायोटा को स्वस्थ बनाते हैं। जैव उत्तेजक, जैसे समुद्री शैवाल के अर्क और अमीनो एसिड, जौ की तनाव प्रतिरोधक क्षमता को बढ़ा सकते हैं, वृद्धि को प्रोत्साहित कर सकते हैं, और पोषक तत्वों के उपयोग दक्षता को बेहतर बना सकते हैं। ये उत्पाद जौ के समग्र स्वास्थ्य का समर्थन करते हैं, जिससे बेहतर उपज और गुणवत्ता प्राप्त होती है

और रासायनिक इनपुट की आवश्यकता कम हो जाती है।

**सिंचाई और जल प्रबंधन प्रभावी सिंचाई प्रणालियाँ (ड्रिप, स्प्रिंकलर, और पारंपरिक विधियाँ):** जल प्रबंधन जौ की खेती के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण है, खासकर उन महत्वपूर्ण विकास चरणों में जैसे कि टिलरिंग और अनाज भराई। ड्रिप और स्प्रिंकलर जैसी सिंचाई प्रणालियाँ प्रभावी होती हैं, जो समान जल वितरण सुनिश्चित करती हैं और पानी की बर्बादी को न्यूनतम करती हैं। ड्रिप सिंचाई पानी को सीधे जड़ क्षेत्र में पहुंचाती है, जिससे वाष्पीकरण की हानि कम होती है, जबकि स्प्रिंकलर प्रणाली व्यापक कवरेज सुनिश्चित करती है। सीमित संसाधनों वाले क्षेत्रों या जहां यांत्रिक प्रणालियाँ संभव नहीं हैं, वहां पारंपरिक विधियाँ जैसे कि नाली या बाढ़ सिंचाई का उपयोग किया जाता है, हालांकि ये कम प्रभावी होती हैं और अगर सावधानी से प्रबंधित न की जाएं तो जलभराव का कारण बन सकती हैं।

**मिट्टी में नमी संरक्षण प्रथाएँ:** जौ की वृद्धि के लिए पर्याप्त मिट्टी में नमी बनाए रखना आवश्यक है, खासकर उन क्षेत्रों में जहां वर्षा अनियमित होती है। जैविक सामग्री से मल्टिंग, कवर क्रॉपिंग, और संरक्षण जुताई जैसी प्रथाएँ वाष्पीकरण को कम करके और जल अवशोषण में सुधार करके नमी बनाए रखने में मदद करती हैं। ये प्रथाएँ मिट्टी के कटाव को भी रोकती हैं और मिट्टी की संरचना को सुधारती हैं, जिससे जलधारण क्षमता बढ़ती है। जैविक संशोधनों और न्यूनतम जुताई के माध्यम से उचित मिट्टी प्रबंधन नमी का संरक्षण और स्वस्थ फसल विकास में सहायता करता है।

**जल तनाव और उसकी प्रबंधन में भूमिका:** जौ अन्य अनाजों की तुलना में अपेक्षाकृत सूखा सहनशील होती है, लेकिन प्रमुख विकास चरणों के दौरान लंबे समय तक जल तनाव से उपज और अनाज की गुणवत्ता में कमी आ सकती है। प्रारंभिक सीजन में जल तनाव अंकुरण और टिलरिंग को प्रभावित करता है, जबकि देर से सीजन का तनाव अनाज भराई और मल्टिंग गुणवत्ता को प्रभावित करता है। जल तनाव का प्रबंधन करने के लिए, किसान फसल के जल आवश्यकताओं के आधार पर समय पर सिंचाई कर सकते हैं, सूखा प्रतिरोधी जौ किस्मों का उपयोग कर सकते हैं, और मल्टिंग और जल बचत सिंचाई प्रणालियों जैसी प्रथाएँ अपना सकते हैं। उचित जल प्रबंधन यह

सुनिश्चित करता है कि जौ पूरे जीवन चक्र में अनुकूल जल मात्रा प्राप्त करे।

### कीट और रोग प्रबंधन

**Barley में सामान्य कीट और रोग:** जौ कई प्रकार के कीटों और रोगों के प्रति संवेदनशील होती है, जो उपज और गुणवत्ता पर गंभीर प्रभाव डाल सकते हैं। सामान्य कीटों में एफिड्स (aphids) शामिल हैं, जो वायरल रोगों को संचारित करते हैं, और टिट्टे (grasshoppers), जो पत्तियों और तनों को नुकसान पहुंचा सकते हैं। जौ येलो ड्वार्फ वायरस (BYDV), rusts, और पाउडरी मिल्ड्यू जैसे सामान्य फंगल और वायरल रोग हैं, जो फसल की उत्पादकता को गंभीर रूप से कम कर सकते हैं। ये कीट और रोग प्रकाश संश्लेषण को घटित कर सकते हैं, जिससे पौधे कमजोर हो जाते हैं और अन्य तनावों के प्रति अधिक संवेदनशील हो जाते हैं।

### संवर्धित कीट प्रबंधन (IPM)

**रणनीतियाँ:** संवर्धित कीट प्रबंधन (IPM) कीटों और रोगों को नियंत्रित करने के लिए सांस्कृतिक, जैविक और रासायनिक तरीकों का संयोजन है। सांस्कृतिक प्रथाएँ जैसे कि फसल चक्र, प्रतिरोधी जौ किस्मों का पौधना, और कीटों की संख्या को कम करने के लिए उचित दूरी बनाए रखना, IPM के मुख्य घटक हैं। जैविक नियंत्रण विधियाँ, जैसे कि प्राकृतिक शत्रुओं (जैसे एफिड नियंत्रित करने के लिए लेडीबग्स) का उपयोग और जैव कीटनाशकों का उपयोग भी

महत्वपूर्ण रणनीतियाँ हैं। रासायनिक नियंत्रण अंतिम उपाय के रूप में किया जाता है, जो चयनात्मक, लक्षित कीटनाशकों पर केंद्रित होता है, जिनका पर्यावरणीय प्रभाव न्यूनतम होता है।

### पौधों की वृद्धि नियामकों और जैव कीटनाशकों का उपयोग:

पौधों की वृद्धि नियामक (PGRs) जौ की कीटों और रोगों के प्रति प्रतिरोधकता बढ़ा सकते हैं, क्योंकि यह जड़ों के विकास को प्रोत्साहित करते हैं, तनाव सहनशीलता को सुधारते हैं और समान वृद्धि सुनिश्चित करते हैं। जैव कीटनाशक, जो प्राकृतिक जीवों जैसे बैक्टीरिया, कवक या पौधों से प्राप्त होते हैं, रासायनिक कीटनाशकों का पर्यावरणीय रूप से मित्रवत विकल्प प्रदान करते हैं। उदाहरण के लिए, *Bacillus thuringiensis* एक जैविक एजेंट है जो कैटरपिलर कीटों को नियंत्रित करने के लिए उपयोग किया जाता है। PGRs और जैव कीटनाशकों का उपयोग सिंथेटिक रसायनों पर निर्भरता को कम करने में मदद करता है, जिससे जौ की खेती में एक अधिक स्थायी और पर्यावरण के अनुकूल दृष्टिकोण बढ़ावा मिलता है।

**घास नियंत्रण और प्रबंधन:** जौ की खेती में प्रभावी घास प्रबंधन प्री-इमर्जेस और पोस्ट-इमर्जेस हर्बिसाइड्स के संयोजन के माध्यम से प्राप्त किया जाता है, जो महत्वपूर्ण फसल चरणों के दौरान घास की वृद्धि को रोकते हैं।

सांस्कृतिक प्रथाएँ, जैसे कि फसल चक्र और इंटरक्रॉपिंग, घास की वृद्धि को दबाने में मदद करती हैं, क्योंकि ये घास के जीवन चक्रों को बाधित करती हैं। यांत्रिक नियंत्रण, जैसे कि मैनुअल निराई और वीडर का उपयोग, भी घास प्रबंधन को बढ़ावा देता है।

**कटाई और पोस्ट-कटाई प्रबंधन:** जौ की कटाई उस समय करनी चाहिए जब अनाज दृढ़ और सुनहरा हो। उचित पोस्ट-कटाई हैंडलिंग, जिसमें सूखाना और नियंत्रित वातावरण में भंडारण करना शामिल है, गुणवत्ता बनाए रखने में मदद करता है। जौ को माल्ट, चारा और आटा जैसे मूल्य-वर्धित उत्पादों में संसाधित किया जा सकता है, जिससे इसके

आर्थिक संभावनाओं में वृद्धि होती है।

**जौ की खेती में स्थायी प्रथाएँ:** स्थायित्व को बढ़ावा देने के लिए, फसल चक्र और इंटरक्रॉपिंग मिट्टी की सेहत के लिए आवश्यक हैं। संरक्षण जुताई मिट्टी के कटाव को न्यूनतम करती है, जबकि जलवायु-समझदारी प्रथाएँ, जैसे कि प्रभावी जल प्रबंधन और सूखा सहनशील किस्मों का उपयोग, जौ खेती को जलवायु परिवर्तन के प्रति अधिक लचीला बनाती हैं।

#### **निष्कर्ष:**

जौ की खेती का भविष्य महत्वपूर्ण प्रगति की ओर अग्रसर है, जो आधुनिक तकनीकों के एकीकरण से प्रेरित है। ड्रोन, सेंसर और आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI) की भूमिका जौ उत्पादन को बढ़ाने में

महत्वपूर्ण होगी। ये तकनीकें फसल की सेहत, मिट्टी की स्थितियों और जलवायु तत्वों की सटीक निगरानी की अनुमति देती हैं, जिससे संसाधनों का बेहतर उपयोग और बेहतर उपज पूर्वानुमान संभव होता है। इसके अतिरिक्त, आनुवंशिक प्रजनन और स्वचालित मशीनरी में नवाचार जौ की रोगों और कीटों के प्रति प्रतिरोधकता को बढ़ावा देंगे, बुआई और कटाई में दक्षता में सुधार करेंगे और स्थायी कृषि प्रथाओं को सक्षम करेंगे। इन तकनीकी प्रगति को अपनाने से जौ उद्योग अधिक लचीला, सक्षम और स्थायी बनेगा, जो इस बहुपरकारी फसल की बढ़ती वैश्विक मांग को पूरा करेगा।