

संकर बीज उत्पादन के आर्थिक लाभ

संकर बीज उत्पादन बहुत ही जटिल एवं खर्चीली तकनीक होने के बावजूद भी किसानों के लिए एक लाभदायक उद्यम है। रोजगार सृजन (करीब १००-१०५ ज्यादा लोगों को रोजगार प्रदान करती है) के साथ-साथ इससे किसानों को लगभग प्रति हेक्टेयर ७५,००० तक शुद्ध लाभ जो कि प्रति इकाई उत्पादन लागत से करीब ७०% एवं अन्य बीज उत्पादन से छः गुना ज्यादा है, मिल सकता है। बाजार मूल्य के आधार पर (२५०-२७० रुपया/किग्रा. की दर से) प्रति इकाई उत्पादन क्षेत्र की कुल आय किसानों को मिलने वाली शुद्ध आय से तीन गुना ज्यादा होती है, चूंकि किसानों को निजी कंपनियों द्वारा प्रति किग्रा. उत्पाद पर केवल ८०-९० रुपया ही प्रदान किया जाता है। अतः किसानों को कम परंतु अन्य उच्च उत्पादक किस्मों के बीज उत्पादन की तुलना में ५-६ गुना ज्यादा लाभ मिलता है (तालिका-५ में देखें)। कम उपज की स्थिति में (५ कुंतल/एकड़) किसानों को शामिल निजी बीज कंपनियों द्वारा कम से कम रूपया ४५,००० क्षतिपूर्ति के रूप में प्रदान किया जाता है।

तालिका-६ प्रति हेक्टेयर संकर एवं इनब्रीड बीज की उत्पादन लागत एवं लाभ

मद	मात्रा/संख्या प्रति हेक्टेयर	लागत/आय (प्रति हे.)		
		संकर बीज	इनब्रीड बीज	
बीज की लागत	नर	५ किग्रा @ ५०रुपये/किलोग्राम	२५०	२०००
	मादा	१५ किग्रा @ २०० रुपये/किलोग्राम	३०००	Nil
श्रमिक लागत		२५०/१४५ कार्मिक @ २०० रुपये/कार्मिक/दिन	५०,०००	२९,०००
खाद एवं उर्वरक लागत		नत्रजन : फास्फेटिक : पोटैशिक (१००: ५०: ५०) (बाजार मूल्य आधारित)	५४००	५४००
सिंचाई लागत		१८-२० सिंचाई (साप्ताहिक, @१५००रुपये/सिंचाई)	३०,०००	३०,०००
जिब्रेलिक अम्ल की लागत			२०००	Nil
अन्य खर्च			१५,०००	१५,०००
कुल लागत योग			१,०५,६५०	७६,४००
औसत बीज उत्पादन			२.० टन	४.५ टन
कुल आय		९० रुपये/किग्रा, संकर बीज एवं २०रुपये/ किग्रा, दूसरे उच्च उत्पादक बीज की दर से	१,८०,०००	९०,०००
शुद्ध आय			७४,३५०	१३,६००

बीज मूल्य का अभिप्राय उस कीमत से है जो प्रति किग्रा. बीज उत्पादन के हिसाब से निजी कंपनियों द्वारा किसानों को प्रदान किया जाता है।

निर्देश: संकर धान के खेती हेतु हमेशा नए बीज का ही प्रयोग करना चाहिए खुद की फील्ड का उत्पाद फिर से कभी नहीं लगाना चाहिए।

सफल संकर धान बीज उत्पादन एक लाभदायक उद्यम हेतु व्यावहारिक मार्गदर्शक

एनआरआरआई तकनीकी पत्रक-१२२



सर्वाधिकार सुरक्षित : भाकूअनुप-राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान, अप्रैल-२०१६
संपादना एवं अभिन्यास : बी.एन. सड़ंगी, जी.ए.के. कुमार एवं संध्या रानी दलाल
हिन्दी अनुवाद : रामलखन वर्मा, हिंदी संपादन : जी.ए.के. कुमार एवं संध्या रानी दलाल
फोटोग्राफी : प्रकाश कर एवं भगवान बेहेरा



टाइप सेट : भाकूअनुप - राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान, कटक, (ओडिशा) ७५३००६

प्रकाशक : निर्देशक, भाकूअनुप- राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान, कटक

मुद्रण : प्रिंटेक ऑफसेट, भुवनेश्वर

सफल संकर धान बीज उत्पादन एक लाभदायक उद्यम हेतु व्यावहारिक मार्गदर्शक

रामलखन वर्मा, जवाहर लाल कटारा, स.सामंतराय, भास्कर चंद्र पात्र, रविंद्र कु. साहू, शशांक पटनायक, एन्नी पूनम, अरूप मुखर्जी, वैद्यनाथ हेम्ब्रम, आर.एन.राव, ओंकार नाथ सिंह एवं त्रिलोचन महापात्र



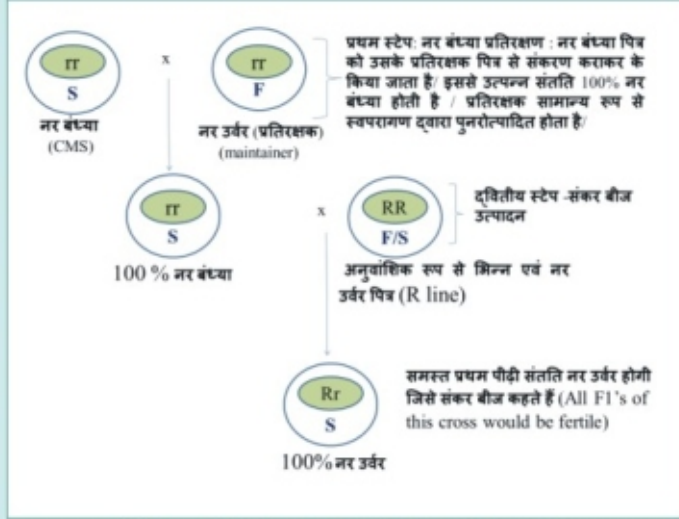
संकर तकनीकी पौधों में आर्थिक लाभ हेतु संकर ओज (Heterosis) दोहन की एक सर्वश्रेष्ठ उपलब्ध विधा है। संकर धान दो भिन्न प्रकार की शुद्ध धान्य प्रजातियों का संकर व्युत्पन्न (Cross derivative) होता है, जो अन्य अधिक उपज देने वाली प्रजातियों (HYVs) से २०-३०% ज्यादा उपजाऊ होता है (विरमानी) एवं सहयोगी, १९८१)। धान में इस तकनीकी की सफलता पूर्वक शुरुआत बीसवीं सदी के सातवें दशक (१९७०) में चीन से हुई। भारत में इस तकनीकी का प्रादुर्भाव सर्वप्रथम १९८९ ई.वी. में भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के प्रयासों द्वारा "संकर धान शोध तंत्र" के रूप में देश के १२ विभिन्न शोध केन्द्रों पर हुई। इस दौरान, १९९४ से २०१५ तक भारतवर्ष में संकर धान की कुल ७८ किस्में जो कि भिन्न-भिन्न अवधि एवं पारिस्थितिकी के लिए उपयोगी हैं विकसित एवं खेती के लिए संस्तुत की जा चुकी हैं। वर्तमान समय में हमारे देश में संकर धान की खेती लगभग २५ लाख हेक्टर भूमि पर की जाती है जो की कुल धान उत्पादक भूमि का लगभग ५.६% है।

इस तकनीकी की सफलता उसके बड़े पैमाने पर कुशल एवं आर्थिक रूप से सक्षम बीज उत्पादन से है। जैसा की व्याप्त है कि पैतृक प्रजातियों में १% की अशुद्धता एवं बीज उत्पादन क्षेत्र में अनुचित फसल प्रबंधन (Crop management) क्रमशः संकर धान की उत्पादकता एवं उसके पैतृक प्रजातियों (Parental lines) की उत्पादन क्षमता में लगभग (१०० किग्रा/हे.) (माओ, १९९८) व ४५% की गिरावट ला देता है (FAO -२००१)। अतः संकर बीज उत्पादन क्षेत्र में पैतृक प्रजातियों की शुद्धता एवं यथोचित वृद्धि एवं विकास के सुनिश्चय हेतु सतत प्रबंधन की स्थापना बहुत ही महत्वपूर्ण है। भारत में व्यावसायिक पैमाने पर उपयोग में लाई जाने वाली सभी संकर धान प्रजातियां नर बंध्य (CMS system) प्रणाली पर आधारित है। बीज उत्पादन की इस प्रणाली में तीन भिन्न प्रकार की पैतृक प्रजातियों की उपस्थिति अनिवार्य है, नर बंध्य (CMS or A), मंटेनर (B) एवं रेस्टोरर (R lines)। इस प्रणाली में संकर बीज उत्पादन निम्नलिखित दो चरणों में होता है।

क - नर बंध्य प्रजाति का प्रतिरक्षण (नर बंध्य पैतृक प्रजाति का उसके प्रतिरक्षक प्रजाति से संकरण द्वारा)।
ख- संकर बीज उत्पादन (नर बंध्य पैतृक प्रजाति का परागकण प्रदाता प्रजाति से संकरण द्वारा)।

इनमें B एवं R पैतृक प्रजातियों की वंश वृद्धि ठीक अन्य उच्च उत्पादक प्रजातियों की भांति स्वपरागण के परिणाम स्वरूप सामान्य रूप से होती है। जबकि नर बंध्य प्रजाति का प्रतिरक्षण एवं संकर बीज उत्पादन भिन्न है। उपरोक्त दोनों प्रणालियां योजनाबद्ध रूप से चित्र १ एवं २ में रेखांकित की गयी है।

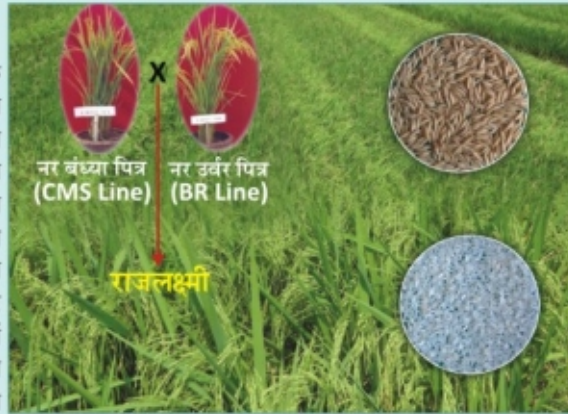
धान एक स्वपरागित फसल है, इसमें प्राकृतिक परपरागण की प्रबलता ०.३ से ३.०% तक होती है (कुमार, १९९६)। अतः सफल एवं अधिकतम संकर बीज उत्पादन हेतु पैतृक प्रजातियों में उच्च परपरागण दर अपरिहार्य है। चूंकि संकर धान बीज के उत्पादन हेतु कुछ विशिष्ट तकनीकियों की आवश्यकता होती है अतः शुद्ध एवं लाभपरक संकर बीज उत्पादन से पूर्व उत्पादकों में संकर बीज उत्पादन सम्बंधित तकनीकों का पूर्ण ज्ञान होना आवश्यक है। संकर धान बीज उत्पादन की सफलता विभिन्न प्रबंधन कारकों जैसे उत्पादन क्षेत्र का चुनाव, क्षेत्र पृथक्करण, बुआई का समय, रोपाई का प्रारूप, पुष्पन के समय मौसम की दशा, रोगिग, पुष्पन समावधीकरण, पूरक परागण एवं कटाई के बाद की क्रियाएँ इत्यादि पर निर्भर होती है। प्रस्तुत प्रयास का अभिप्राय धान में सफल संकर बीज उत्पादन हेतु इससे सम्बंधित उद्यमियों (एजेंसियों/ व्यक्ति विशेष) को इस उद्यम सम्बंधित महत्वपूर्ण जानकारी देने से है।



चित्र-१: संकर धान उत्पादन की योजना वल्लु प्रस्तुति

स्थान का चुनाव

जैसा की यह सर्वविदित है कि संकर धान बीज उत्पादन एक जटिल प्रक्रिया है इसकी सफलता प्रमुख रूप से सम्बंधित क्षेत्र की जलवायु दशा एवं कृषि उपादानों जैसे भूमि का उपजाऊपन, समुचित सिंचाई एवं जल निकास की व्यवस्था, बालियां निकलने की अवस्था में पर्याप्त प्रकाश की प्रबलता एवं रोग व्याधियों से रहित क्षेत्र इत्यादि पर निर्भर करती है। अतः संकर धान के बीज उत्पादन में वांछित स्थान के चुनाव के समय ऊपर कही गयी बातों पर विशेष रूप से ध्यान देने की आवश्यकता होती है।



चित्र-२: संकर धान उत्पादन का क्षेत्र प्रदर्शन

अनुकूल जलवायु एवं परिस्थिति

संकर धान के बीज उत्पादन में अनुकूल जलवायुवीय दशाओं का विशेष महत्व होता है। पैतृक प्रजातियों की बुआई उस समय एवं ऐसे स्थान पर करनी चाहिए जहाँ उनके पुष्पन अवधि में निम्नलिखित अनुकूल मौसमी कारक उपस्थित हों।

कटाई, मड़ाई एवं प्रसंस्करण

संकर बीज की शुद्धता को बनाये रखने हेतु इसकी कटाई, मड़ाई एवं अन्य प्रसंस्करण क्रियाएँ पूर्ण सावधानी से करनी चाहिए।

कटाई

बालियों में दाने पूर्ण रूप से पक जाने के बाद सर्वप्रथम नर पंक्ति * (Line) की कटाई कर के सुरक्षित स्थान में रख लेते है तत्पश्चात मादा पंक्तियों में अंतिम रोगिग करके (चित्र १४ देखें) उसकी भी कटाई करके पूरी तरह से स्वच्छ फर्श पर मड़ाई कर लेनी चाहिए। अंतिम रोगिग बालियों की दशा एवं उनमें दानों की संख्या के आधार पर करनी होती है, ऐसी बालियां जो पूर्ण रूप से ध्वज पूर्णा से बाहर दिख रही हो या उसमें ७० या अधिक प्रतिशत बीज लगे हों को काट के निकाल दे, ये मिश्रण हो सकते हैं।



B/R पित्रों का संकर धान बीज उत्पादन क्षेत्र से कटाई

चित्र-१३: कटाई: सर्वप्रथम नर पंक्तियों की कटाई तत्पश्चात मादा पंक्तियों में अंतिम रोगिग एवं उसकी कटाई।

मड़ाई

नर एवं मादा पित्रों की मड़ाई अलग-२ पृथक स्थानों पर करते हैं। मड़ाई से पहले मशीन एवं फर्श को भलीभांति साफ कर लेना चाहिए। बीज को हमेशा नए बोरे में रखकर भंडारित करते हैं। प्रत्येक बोरे के लिए २ नाम-पत्र तैयार करते हैं जिसमें से एक को बोरे के अंदर तथा दूसरे को बोरे के बाहर लगते हैं। नाम-पत्र पर निम्नलिखित विवरण लिखते हैं।

- नाम एवं पता
- पित्रों का नाम
- स्थान का नाम
- ऋतु एवं वर्ष
- कटाई दिनांक



चित्र-१४: मादा पंक्तियों में अंतिम रोगिग

उपज

बताये गए यथोचित कार्यप्रणाली को अपनाकर किसानों को लगभग १.५ से २.५ टन (औसतन २.० टन/हेक्टेयर) संकर धान बीज उपज प्राप्त हो सकता है।

बीज को सुखाना एवं उसका भण्डारण

संकर बीज अपेक्षाकृत अन्य बीजों से संवेदनशील होता है अतः मड़ाई के बाद भलीभांति सुखाकर (१२-१३% नमी पर) प्रशीतक में भंडारित कर देना चाहिए अन्यथा उसकी जीवन क्षमता एवं ओजस्विता पर प्रतिकूल असर पड़ता है।

उर्वरक प्रबंध

संकर बीज उत्पादन में मृदा-परीक्षण के आधार पर ही संतुलित उर्वरक का उपयोग करना चाहिए अन्यथा नर एवं मादा के बीच की पुष्पन समवधि प्रभावित होती है। हमारे देश में खरीफ ऋतु के लिए १००:५०:५० किग्रा/ हेक्टेयर एवं रबी ऋतु के लिए १२०:६०:६० किग्रा/ हेक्टेयर नत्रजन, फॉस्फोरस एवं पोटैश की मात्रा संस्तुत की गयी है। संकर धान की खेती के समान बीज उत्पादन में भी नत्रजन की चार बराबर -२ मात्रा क्रमशः रोपाई से पहले (Basal dose), रोपाई से १२-१५ दिन बाद (Tillering), बालियां बनते समय (Panicle initiation stage), बालियां निकलने के २०-२५ दिन पहले) एवं दूधिया अवस्था (Milking stage, 5 day later of flowering) में, और फॉस्फोरस की समस्त मात्रा रोपाई से पहले एवं पोटैश की दो खुराक, पहला कुल का तीन चौथाई रोपाई से पहले एवं एक चौथाई बालियां (PI stage, २०-२५ days before flowering) बनते समय उपयोग करना लाभकारी होता है। अत्यधिक नत्रजन का उपयोग पुष्पन में देरी लाता है अतः इसका अतिरिक्त उपयोग वर्जित है।

सिंचाई एवं अन्य अन्तरकृषि क्रियाएँ

रोपाई के ३ दिन बाद से १२-१५ दिनों तक पानी की एक पतली परत (३ से.मी.) तत्पश्चात बालियां भरने तक ५-६ से.मी. सिंचाई फसल के वृद्धि एवं विकास के लिए आवश्यक है। रोपाई के १० दिन के भीतर पंक्तियों के बीच उपस्थित रिक्त स्थान को भर देना (gap filling) चाहिए।

खरपतवार निवारण हेतु कम से कम २ निराई (weeding) रोपाई के २१ दिन एवं ४२ दिन बाद) करनी चाहिए। रासायनिक विधि द्वारा खर-पतवार निवारण ब्यूटाक्लोर (Butachlore) १.५ लीटर प्रति एकड़ की दर से रोपाई से ४८ घंटे के दौरान या बेन्थिओकार्ब (१०% ग्रेन्यूल) १५ कि.ग्रा. या बेन्थिओकार्ब (५० ई.सी.) ३ लीटर या एनीलोफास (३० ई.सी.) ३ लीटर प्रति हेक्टेयर की दर से रोपाई के ३-४ दिन के अंदर प्रयोग छिड़काव करना या तो इरेज स्ट्रिंग (Erazestrung) नामक खरपतवारनाशी का ४ किलोग्राम/ एकड़ की दर से बालू में मिलाकर रोपाई के ८ दिन बाद प्रयोग करके संतोषजनक रूप से किया जा सकता है।

पौध संरक्षण

धान, भिन्न-भिन्न कीटों एवं रोग व्याधियों के प्रति बहुत ही संवेदनशील फसल है जिनका निदान एवं निवारण यदि समय रहते नहीं किया गया तो इसकी उत्पादकता एवं पुनरुत्पादकता में भारी कमी हो सकती है। अतः इनकी रोकथाम एवं निवारण नीचे सारणी में दिए गए उपायों द्वारा समय रहते सफलता पूर्वक किया जा सकता है।

तालिका-५: पौध सुरक्षा के महत्वपूर्ण उपाय

कीट का नाम	सुरक्षा के उपाय
गंधी कीट	क्लोरोपाइरोफास २०% एवं सुपर मेथिन २% ई.सी. का प्रयोग एक लीटर प्रति हैं. की दर से २०० लीटर पानी में मिलाकर छिड़काव करें। मैलाथिऑन / साईथिऑन ५ प्रतिशत घुल का बुरकाव ६-८ कि.ग्रा. एकड़ की दर से प्रातः काल करें।
तना छेदक कीट	कारटॉप हाइड्रो क्लोराइड ५० एस.जी/फिमोनिल ५ एस.जी की १ किग्रा/हे. की दर से २०० ली. पानी में १५ दिनों के अंतराल पर छिड़काव करें।
भूरा एवं हरा मधुआ कीट	इमिडाक्लोप्रिड १७.८ प्रतिशत ई.सी. का प्रयोग १.२लीटर/ हे. की दर से पानी में मिलाकर छिड़काव करें।
धान का हिस्पा	क्लोरोपायरीफॉस ५० प्रतिशत ई.सी. एवं सुपर मेथिन या क्यूनालफास २५ ई.जी. १.२५ लीटर/हे. की दर से छिड़काव।
व्याधि का नाम	सुरक्षा के उपाय
पत्तों में जीवाणु झुलसा रोग	रट्टेप्टोसाइक्लीन/एग्रीमाइसिन ६० या ८० ग्राम व ५००ग्राम कापर आक्सीक्लोराइड जैसे ब्लाइटाक्स, फाइटोलान, फयुग्राथिट आदि दवा को ५०० लीटर पानी में मिलाकर एक हेक्टर में २-३ छिड़काव १०-१४ दिन के अंतराल पर करना चाहिए।
ब्लास्ट एवं शीथ ब्लाइट रोग	बारिश मौसम शुरू होते ही बीज बोना, देर से बुआई करने से कहीं ब्लाइट रोग अधिक लाभप्रद है। खेत तैयार करते समय नत्रजन का उपयोग न्यूनतम किया जाना चाहिए। फफूंदी निवारक रसायन ट्राइसाक्लोजोल, हेक्साकोनोजोल, प्रोपीकोनोजोल, जैसे फंफूंदीनाशक रसायनों का घोल २०० मि.ली. प्रति एक एकड़ की दर से २०० लीटर पानी में घोलकर उपयोग करें।
आमासी कंडूआ रोग	बीजोपचार थ्रुहरम व कार्बेन्डाजिम (२:१) ३ ग्राम प्रति कि.ग्रा. बीज दर से करना चाहिए। ट्राइसाइक्लाजोल ७५ प्रतिशत डब्ल्यू. पी. का छिड़काव १.५ग्राम/लीटर पानी से करें।
खेरा रोग	पौधे की जड़ों को रोपाई से पहले २ प्रतिशत जिंक आक्साइड के पानी के घोल में १-२ मिनट तक उपचारित करें तथा रोग की आक्रमकता एवं सम्भावना को ध्यान में रखकर जिंक सल्फेट २०-३० कि.ग्रा./हेक्टर की दर से करना चाहिए।

- कुल दैनिक औसत तापमान : २४° से ३०° सें. ग्रे.
- आपेक्षिक आर्द्रता : ७० से ८०%
- दिन एवं रात्रि के तापमान का अंतर ८°-१०° सें. ग्रे. से ज्यादा (५°-७° सें.ग्रे. उत्तम) नहीं होना चाहिए।
- पुष्पन अवधि में पर्याप्त सूर्य का प्रकाश एवं मध्यम वेगयुक्त (२-३ मीटर/सेकंड) हवा का होना आवश्यक होता है।
- पुष्पन समय में लगातार ३ या अधिक दिनों तक बारिश बीज उत्पादकता के प्रतिकूल होती है।
- २०° सें.ग्रे. से कम एवं ३५° सें.ग्रे. से ज्यादा तापमान बीज उत्पादकता को प्रतिकूल रूप से प्रभावित करता है।

अतः बीज बुआई के समय निर्धारण हेतु स्थानीय मौसम की विस्तृत जानकारी रखना आवश्यक होता है अन्यथा बीज उत्पादकता (पुष्पन अवधि में वर्षा होना परपरागण पर प्रतिकूल असर डालता है) प्रतिकूल रूप से प्रभावित होती है।

पृथक्करण

धान का परागकण जो कि संकर बीज उत्पादन का प्रमुख कारक है बहुत ही हल्का एवं हवा के रूख के साथ दूर तक जाने की क्षमता रखता है एवं बीज उत्पादन की शुद्धता को प्रतिकूल रूप से प्रभावित कर सकता है। अतः संकर बीज उत्पादन भूखंड दूसरे प्रकार की प्रजातियों के खेत से निश्चित रूप से दूर रखना चाहिए, जो निम्नलिखित दी गयी विधियों में से किसी एक को अपनाकर प्राप्त किया जा सकता है।

भू-अलगाव

संकर बीज उत्पादन क्षेत्र में अवांछित प्रजाति का संक्रमण बीज उत्पादन क्षेत्र के बीच १०० मीटर एवं नर बंध्य पित्र (CMS) प्रतिरक्षण हेतु ५०० मीटर की दूरी रखकर संतोषप्रद रूप से दूर किया जा सकता है। (चित्र- ३)



चित्र-३: भू-अलगाव (space isolation) दो प्रजातियों के बीच में दूरी रखकर।

समय पृथक्करण

जहाँ कहीं भू-अलगाव संभव न हो उस स्थिति में २१ दिनों का समय अलगाव भी प्रभावी होता है। इस विधि से शुद्ध संकर बीज का उत्पादन एक किस्म से दूसरे किस्म में पुष्पन के बीच कम से कम २१ दिनों का अंतर रखकर प्राप्त किया जा सकता है। अतः उत्पादक को दो भिन्न किस्मों के पैतृक प्रजातियों की बुआई से पहले बीज बुआई समय का निर्धारण इस प्रकार से कर लेना चाहिए की दो अगल-बगल खेत में लगे धान में बालियाँ निकलने के बीच २१ दिन का अंतर हो।



चित्र-४: समय पृथक्करण : एक समय में पकने वाली प्रजातियों के बीच में २१ दिन बुआई अंतराल करके।

भौतिक अवरोधक द्वारा पृथक्करण

दो संकर धान बीज उत्पादन क्षेत्र के बीच पर्वत, नदी इत्यादि प्राकृतिक भू-संरचनाएँ अतएव दो क्षेत्र के बीच में ३ मीटर चौड़ी पट्टी में मक्का, गन्ना, ढँचा इत्यादि का उपयोग भौतिक अवरोधक के रूप में बीज की शुद्धता को सुनिश्चित करने हेतु उपयोग में लाया जा सकता है। इसके लिए ३ मीटर चौड़ी पॉलिथीन जरी का उपयोग भी लाभदायक होता है।



दो खेत के बीच तीन मीटर चौड़ी ढँचा की पट्टी



दो खेत के बीच तीन मीटर उंची पॉलिथीन की चहर से घेराव

चित्र-५: भौतिक अवरोधकों द्वारा पृथक्करण

पौधशाला प्रबंधन एवं बीज दर

एक हैक्टेयर संकर धान की रोपाई के लिए लगभग ६००-८०० वर्ग मी. पौधशाला क्षेत्र की आवश्यकता होती है। बीज बुआई से पहले पौधशाला की कम से कम दो बार शुष्क अवस्था में जुताई (७-८ दिनों के अंतराल पर) कर के ४-५ दिनों तक लगातार पानी भर के रखना चाहिए तत्पश्चात अतिरिक्त पानी को निकालकर २ से ३ बार पानी में जुताई करके समतल कर लेना चाहिए इससे खरपतवार एवं अन्य अवांछित पौधे

यह क्रिया जीवाणुज झुलसा रोग संक्रमित क्षेत्र एवं खरीफ ऋतु के लिए व्यवहार हेतु संस्तुत नहीं की जाती अन्यथा रोग तेजी से फैलता है।

अनुपूरक परागण

धान एक स्वपरागित फसल है अतः इसमें परपरागण को बढ़ावा देने हेतु अनुपूरक परागण क्रिया अतिआवश्यक होती है। इस क्रिया में नर पौधों को इस तरह से हिलाते हैं जिससे कि परागण का विखराव मादा पौधों पर समुचित रूप से हो जाय। इस क्रिया को दो तरह से किया जा सकता है। यह नर पंक्ति के बीच में रस्सी खींचकर या लकड़ी के डंडे से नर पौध को मादा की तरफ हिलाकर। यह क्रिया प्रतिदिन ८.०० से १०.३० के बीच (पूर्वाह्न) में ३-४ बार आधा घंटे अंतराल पर लगातार ७-१० दिनों तक करनी चाहिए। प्रथम पूरक परागण लगभग ३०-४०% दाने खुलने कि अवस्था में जब पुंकेसर पूरी तरह से बाहर निकल आया हो, करते हैं।



चित्र-१२.१: डंडे द्वारा पूरक पर-परागण



चित्र-१२.२: रस्सी खींचकर पूरक पर-परागण

फसल पकने की अवस्था पर

इस प्रकार की रोगिंग फसल के पक कर तैयार हो जाने की अवस्था में करते हैं जो की मादा पित्र पर बीज प्रतिशत, बालियों की स्थिति, एवं दाने के रंग, आकार-प्रकार को देखकर की जाती है। ऐसी बालियाँ जिनमें ७०% से अधिक एवं स्वस्थ दाने लगे हों उनको मिश्रण मानकर सम्पूर्ण पौधे की रोगिंग कर देते हैं।

पर-परागण को प्रोत्साहित करना

अधिकांश उपलब्ध नर बंध्य किस्में अनुवांशिक रूप से ध्वज पर्णी से पूर्ण बालियों के बहिर्गमन में अक्षम होती हैं अतः लगभग १५-२०% दाने पतियों के अंदर रह जाते हैं जिनका परागण नहीं हो पाता एवं परिणामस्वरूप उपज में कमी आती है। धान में पर-परागण दर को बढ़ावा देने हेतु निम्नलिखित प्रचलित विधियाँ हैं:-

जिब्रेलिक अम्ल का छिड़काव

संकर धान के बीज उत्पादन में जिब्रेलिक अम्ल का छिड़काव एक बहुत ही महत्वपूर्ण क्रिया है यह नर बंध्य पित्र में बालियों के पूर्ण बहिर्गमन एवं पुष्पन के दौरान अधिक समय तक पुष्पांगों को खोलने में सहायक होता है। परिणामतः १५-२०% सामान्य से अधिक संकर बीज उत्पादन को सुनिश्चित करता है। इसका छिड़काव उपरोक्त महत्वपूर्ण कार्यों के अलावा निम्नलिखित रूप में सहायक होता है :

- मादा जनन अंग, जायांग को ज्यादा समय तक ग्राह्यता एवं उसको बाहर निकालने में सहायक होता है।
- पौध की लंबाई वृद्धि में सहायक है।
- पित्र प्रजातियों में समावधि पुष्पन के समायोजन में सहायक है।
- ध्वज पर्णी एवं बालियों के बीच के कोण को चौड़ा करने में सहायक है।
- पौधों में द्वितीयक एवं तृतीयक कल्लों के विकास एवं वृद्धि में सहायक है।

इसके ४०-६० पी.पी.एम. के घोल (५००-६०० लीटर पानी में) का छिड़काव पौधों में १०% एवं ४०% बालियाँ निकलने (प्रथम दिन २० एवं दूसरे दिन २५ पी.पी.एम) की अवस्था में लगातार दो दिनों तक (प्रातः ८-१० बजे तक एवं शाम को ४-६ बजे तक) साफ़ मौसम में करना उच्च पर-परागण (High out crossing) को बढ़ावा देता है। जिब्रेलिक अम्ल को पहले ७०% अल्कोहल (१ग्रा. GA3 को २५-४० मिली. अल्कोहल) में घोलकर ही पानी में घोलना चाहिए अन्यथा यह पानी में अधुलनशील होता है।

ध्वज पत्री कतरन विधि

धान पौध की ध्वज पत्री जो कि बालियों से ऊपर विन्यस्त होती है, और यह परागण के समय परागण प्रसार में बाधा उत्पन्न करके परपरागण की दर में कमी लाती है अतः पौधों से बाली निकलने की अवस्था से ठीक पहले ध्वज पत्री की ऊपरी आधे से दो तिहाई भाग की कतरन कर देते हैं जो पराकण के स्वतंत्र एवं विस्तृत विखराव में मदद करता है एवं उच्च बीज उत्पादकता को बढ़ावा देता है।



चित्र-११: बालियाँ निकलने से ठीक पहले ध्वज पत्री को काटना

१. पैतृक प्रजातियों की बुआई के लिए १ मीटर चौड़ी उठी हुई पौध शैल्या जिसकी उँचाई ५-१० से.मी. हो तैयार करें।
२. पौध शैल्या के मध्य में ३० से.मी. चौड़ी जलनिकास नाली की व्यवस्था करें।
३. बीज बुआई से पहले पौधशाला में ५०० : ५०० : ५०० ग्रा./१०० वर्ग मी. की दर से नत्रजन, फॉस्फोरस एवं पोटाश और ५० कि.ग्रा. /१०० वर्ग मी. की दर से सड़ी गोबर की खाद का उपयोग पौध स्वास्थ्य एवं विकास की दृष्टि से लाभकर होता है। जिक की कमी वाले क्षेत्रों में ३-४ कि.ग्रा./१००० वर्ग मीटर की दर से जिक सल्फेट का प्रयोग करना चाहिए।
४. अंकुरित बीज की बुआई पौध शैल्या पर समान रूप से बिखेरकर (१-२ कि.ग्रा. बीज/२० वर्ग मी. की दर से करना स्वस्थ पौध विकास को सुनिश्चित करता है।
५. एक हेक्टेयर क्षेत्र की रोपाई के लिए नर बंध्य, A Line (CMS) की १५ कि.ग्रा मात्रा (यह मात्रा १००० ग्रा. बीज भार पर निर्भर करती है) एवं नर प्रजाति (R, restorer line) के ५ कि.ग्रा. बीज की आवश्यकता होती है।
६. पौधशाला में लगने वाली फंफूंदजनित बीमारियों के निवारण हेतु बीज को बुआई से ठीक पहले कार्बेन्डाजिम (५०% WP) @ ४ ग्रा.प्रति कि.ग्रा. बीज की दर से उपचारित करके बोना चाहिए।
७. बुआई के पश्चात पौधशाला में पर्याप्त नमी बरकरार रखनी चाहिए / बुआई के १५ दिन बाद ६००-८०० ग्रा. यूरिया/१०० वर्गमीटर की दर से छिड़काव करना चाहिए जो स्वस्थ पौध वृत् एवं विकास के लिए उपयोगी होता है।
८. पौधशाला में कम से कम नत्रजन का उपयोग करना चाहिए अन्यथा यह पैतृक प्रजातियों में समावधि पुष्पन (Flowering synchronization) को प्रभावित करता है।



चित्र-६: पौध शैल्या की तैयारी एवं अंकुरित बीज की बुआई

पैतृक प्रजातियों की बुआई एवं रोपाई अनुक्रम

संकर बीज के उत्पादन हेतु पैतृक प्रजातियों (A एवं R) की बुआई उनमें बालियाँ निकलने की अवधि पर निर्भर करती है। पैतृक प्रजातियाँ एक दूसरे से अनेको लक्षणों में भिन्न होती हैं जैसे कि पकने की अवधि, लंबाई, दाने का आकार इत्यादि। अतः भिन्न पुष्पन अंतराल वाली पैत्रिक प्रजातियों में समावधि पुष्पन (Synchronization) को समय अंतराल विधि (Seeding interval) द्वारा बीज की बुआई करके प्राप्त किया जा सकता है। समय अंतराल विधि द्वारा बीज की बुआई एक संतोषजनक उपाय है इसमें पैत्रिक प्रजातियों (Parental Lines) की बुआई पौधशाला में आवश्यक समय अंतराल पर (बहु-बुआई Staggered or differential date sowing) करके करते हैं। इस पद्धति में नर पित्र (male parent) की बुआई तीन बार में करते हैं एवं प्रत्येक बुआई के बीच ३-४ दिन का अंतराल रखते हैं परंतु बीज उत्पादन क्षेत्र में तीनों की रोपाई आपस में मिलाकर एक ही समय में करते हैं। इस विधि से बुआई निम्नलिखित तालिका में दिए गए तरीकों से निर्धारित करते हैं।

यदि मादा पित्र की विकास अवधि नर पित्र से १० दिन ज्यादा हो

इस स्थिति में मादा की बुआई परागकण प्रदाता नर से १० दिन पहले करते हैं। तत्पश्चात नर पित्र की प्रथम, द्वितीय एवं तृतीय बुआई क्रमशः मादा की बुआई के ६, १० एवं १४ (४ दिन के अंतराल पर) दिनों के बाद करनी चाहिए/ सर्वप्रथम २५ दिन पुरानी मादा पित्र की रोपाई करते हैं और ठीक उसके दस दिन बाद जब नर पित्र के द्वितीय बुआई वाले पौधों की उम्र २५ दिन होगी (उस समय प्रथम एवं तृतीयक बुआई वाली पौध २१ एवं २९ दिन पुरानी होगी), उस समय तीनों को बराबर -२ मिलाकर रोपाई करते हैं।

सारणी -१ : रोपण के लिए बुआई अनुक्रम एवं पौध उम्र

क्र.सं.	मादा/नर पित्र	बुआई क्रम	रोपाई के लिए पौध की उम्र
१.	मादा (A Line)	० दिन	२५
२.	नर (R Line) प्रथम बुआई	६ वें दिन	२९
३.	नर (R Line) द्वितीय बुआई	१० वें दिन	२५
४.	नर (R Line) तृतीय बुआई	१४ वें दिन	२१

यदि मादा पित्र की विकास अवधि नर पित्र से १० दिन कम हो

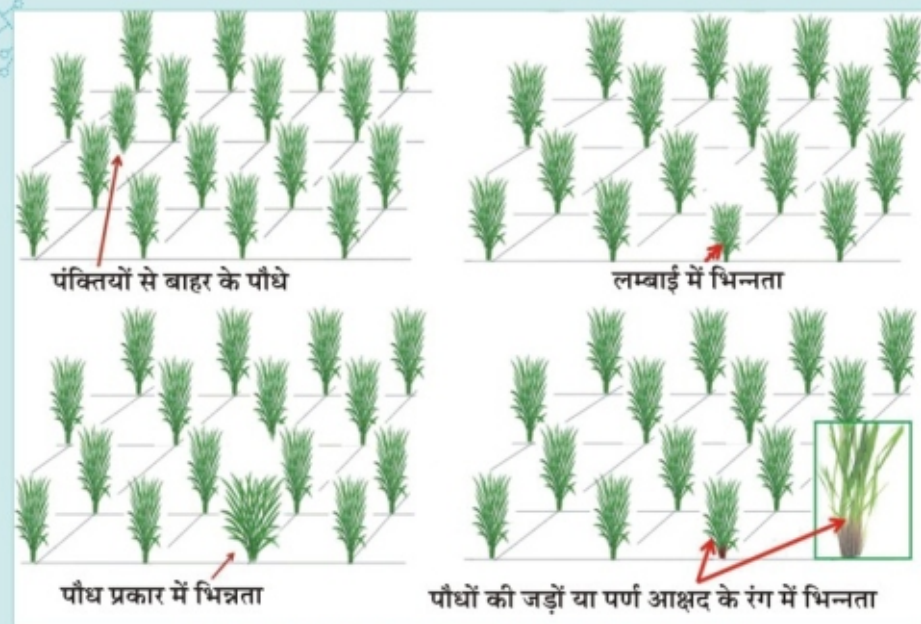
इस स्थिति में नर पित्र की बुआई तीन भिन्न समय पर (४ दिनों के अंतराल पर) करते हैं (तालिका २) मादा (A) पित्र की बुआई नर (R) की प्रथम बुआई से १४ दिनों बाद करते हैं। नर पौध की रोपाई उसकी द्वितीय बुआई वाले पौध की उम्र २५ दिन होने पर करते हैं उस समय उसकी प्रथम एवं तृतीयक बुआई वाले पौधों की उम्र क्रमशः २९ और २१ दिन होगी। मादा पित्र की रोपाई नर पित्र की रोई के १० दिन बाद २५ दिन पुरानी पौध द्वारा की जानी चाहिए (चित्र ८ स्कीम-२)

सारणी २: रोपण के लिए बुआई अनुक्रम एवं पौध उम्र

क्र.सं.	मादा/नर पित्र	बुआई क्रम	रोपाई के लिए पौध की उम्र
१.	नर (R Line) प्रथम बुआई	० वें दिन	२१
२.	नर (R Line) द्वितीय बुआई	४ वें दिन	२५
३.	नर (R Line) तृतीय बुआई	८ वें दिन	२९
४.	मादा (A Line)	४ वें दिन	२५

यदि नर एवं मादा की विकास अवधि समान हो

इस स्थिति नर पित्र की प्रथम बुआई मादा से ४ दिन पहले करते हैं। यहाँ पर मादा की बुआई नर की द्वितीय बुआई के साथ करते हैं। नर की तृतीय बुआई प्रथम बुआई के ८ दिनों बाद करते हैं। मादा की उम्र २५ दिन होने पर नर और मादा की एक साथ रोपाई करनी चाहिए। इस समय पर नर पित्र की प्रथम, द्वितीय एवं तृतीय बुआई के पौधों की उम्र क्रमशः २१, २५ एवं २९ दिन होगी। (स्कीम - ३)



चित्र-९: वनस्पतिक अवस्था में अवांछित धान पौधों का नष्टीकरण

पुष्पन की अवरथा में

यह अवांछित पौध उन्मूलन की एक बहुत ही महत्वपूर्ण स्थिति है, वे सारे पौधे जो वनस्पतिक विकास की स्थिति में दिखने में समान थे उनको आसानी से पहचाना एवं नष्ट किया जा सकता है। पुष्पन अवधि (Flowering Period) के दौरान दिखने वाली पौध असमानता जैसे कि बालियों में टूंड (awn) की उपस्थित/अनुपस्थित, बाली निर्गमन प्रकार (Panicle exertion), पुंकेषर का रंग (anther colour) एवं बालियों के अन्य लक्षणों को देखकर की जाती है। चूंकि नर बंध्य प्रजातियों में बालियां पूर्ण रूप से बाहर नहीं आती अतःपूर्ण रूप से बाहर निकली बालियों वाले पौधों को काट कर निकल दें। ऐसे पौधों जिनमें पैतृक प्रजातियों से पहले या बाद में बालियां निकलती हो उखाड़ करके नष्ट कर देने चाहिए। ऐसे पौधे जो पूरी तरह से कीट एवं व्याधियों से संक्रमित हों उनका नष्टीकरण सावधानी पूर्वक करना चाहिए।



चित्र-१०: पुष्पन की अवस्था में अवांछित पौधों का निष्कासन





नर बंध्या पित्र की ६-८ पंक्तियाँ
(१५ सेमी० की दूरी पर)

अनुरक्षक / प्रतिरक्षक पित्र की दो पंक्तियाँ
(३० सेमी० की दूरी पर)

रोपाई विन्यास: नर एवं मादा में समान पुष्पन अवधि की अवस्था में

→ स्थान विशेष में प्रबल वायु की दिशा

चित्र-८: स्कीम ३: नर एवं मादा पित्रों की रोपाई-दोनों के समान अवधि की अवस्था में।

मादा पित्र की रोपाई

- नर पित्र की युगल पंक्तियों के बीच १५ सेंटीमीटर के पंक्ति अंतराल पर ६-८ पंक्तियों में करते हैं। (चित्र-८, स्कीम ३)
- प्रति टीले इसकी रोपाई १-२ पौधों द्वारा करते हैं।
- हमेशा नर एवं मादा पंक्तियों के बीच २० सेमी. का अंतराल रखते हैं।

अवांछित धान पौध का नष्टीकरण

संकर धान के बीज की अनुवांशिक शुद्धता को सुनिश्चित करने हेतु पौध विकास के दौरान बीज उत्पादन प्रक्षेत्र से समय-समय पर अवांछित धान पौध को नष्ट करने की क्रिया रोगिंग कहलाती है। संकर धान बीज की शुद्धता (९८%)को बनाये रखने हेतु उसकी पैतृक प्रजातियों में ९९% से ज्यादा अनुवांशिक शुद्धता होना अनिवार्य है अन्यथा पीढ़ी दर पीढ़ी बीज की शुद्धता प्रभावित होती है। पृथक्करण (Isolation) के साथ साथ अवांछनीय पौधों का पौध विकास की विभिन्न अवस्थाओं में उन्मूलन आवश्यक होता है। इसको पौध विकास की निम्नलिखित अवस्थाओं में करते हैं:-

वनस्पतिक अवस्था

इस अवस्था में अवांछित धान पौध नष्टीकरण पौधों की बाह्य रूप रेखा जैसे पत्ती एवं तने का आकार और रंग एवं पौधों की पंक्ति में स्थिति को देखकर करते हैं। अतः पैतृक प्रजातियों का अधिकतम लक्षणात्मक विवरण जानना आवश्यक होता है जो अवांछित पौधों की सहज पहचान में सहायक है। उत्पादन क्षेत्र में वे समस्त पौधे जो पंक्ति से बाहर विन्यस्त हों उखाड़ करके नष्ट कर दिए जाने चाहिए चित्र ९। वे सारे पौधे जो पैतृक पौधों से ज्यादा लंबे या ज्यादा छोटे हों नष्ट कर देना चाहिए।

सारणी ३: रोपण के लिए बुआई अनुक्रम एवं पौध उम्र

क्र.सं.	मादा/नर पित्र	बुआई क्रम	रोपाई के लिए पौध की उम्र
१.	नर (R Line) प्रथम बुआई	० वें दिन	२१
२.	नर (R Line) द्वितीय बुआई	४ वें दिन	२५
३.	नर (R Line) तृतीय बुआई	८ वें दिन	२९

पैतृक प्रजातियों में समावधि पुष्पन हेतु सुधारात्मक उपाय

संकर धान के सफल बीज उत्पादन में उसके पैतृक प्रजातियों के बीच पूर्ण समावधि पुष्पन एक प्रमुख कारक है। कभी-कभी समस्त प्रबंधन क्रियाओं के सुचारु रूप से प्रयोग करने के बाद भी कुछ सूक्ष्म मृदा-वायुमंडलीय परिवर्तन जैसे कि ज्यादा नत्रजन का प्रयोग, पानी की कमी इत्यादि पुष्पन में विलम्ब एवं अतिरिक्त फास्फोरस तथा पानी जल्दी पुष्पन को बढ़ावा देते हैं, जिनके कारण पित्रों के बीच समावधि पुष्पन (४-६ दिन जल्दी या बिलंब से होना) नहीं हो पाता और बीज उत्पादन में कमी आ जाती है। इस प्रकार की समस्या को कुछ कृषिक एवं रासायनिक उपचारों के द्वारा दूर किया जा सकता है (विस्तृत तालिका ४ में देखें)।

संकर धान के पैतृक पौधों में बालियों का निर्माण एक साथ हो रहा है कि नहीं इसकी जाँच दोनों पितरों में पुष्पन के २५-३० दिन पहले कर लेनी चाहिए, यदि दोनों में साथ साथ बालियां न बन रही हों तो तालिका में दिए गए उपचारों का प्रयोग दोनों पित्रों में विपरीत प्रभाव वाले रासायनिक उपचारों को साथ साथ देना लाभप्रद होता है।

जिस पित्र में पुष्पन जल्दी हो रहा हो उनमें २% यूरिया या ५०-६० किग्रा/हे. यूरिया नर पंक्तियों के बीच एवं ७५-१०० किग्रा/हे. की दर से यूरिया का मादा पंक्तियों के बीच बालियां बनने की तृतीय अवस्था (पुष्पन से १५-२० दिन पहले) में छिड़काव पुष्पन में ४-५ दिनों का बिलंब कर देता है। जिस पित्र प्रजाति में पुष्पन देरी से हो रहा हो उसमें १% फास्फोरिक अम्ल या ५०-६० किग्रा/हे. की दर से सिंगल सुपर फास्फेट नर पंक्तियों में एवं १०० किग्रा/हेक्टेयर की दर से मादा पंक्तियों में प्रयोग करने से पुष्पन अवधि में ४-५ दिनों की कमी हो जाती है अतः संकर बीज उत्पादन क्षेत्र में पित्रों के बीच पुष्पन दिवस असमानता की स्थिति में विपरीत प्रभाव वाले रसायनों का संबंधित पंक्तियों में साथ साथ प्रयोग प्रभावी रूप से लाभदायक होता है।

तालिका-४: पुष्पन समायोजन हेतु प्रभावी सुधार के उपाय

पुष्पन में बिलंब लाने हेतु उपाय		रसायन (मात्रा / हे.)		प्रयोग हेतु उपयुक्त पौध अवस्था	संभावित समायोजन(दिन)
क्र.सं.	रसायन का नाम	नर पंक्तियों में	मादा पंक्तियों में		
१.	यूरिया (विखेरना) यूरिया (छिड़काव)	५०-६० कि.ग्रा./हे. १-२%	७५-१०० कि.ग्रा./हे. १-२%	बालियां बनने की तृतीय अवस्था से तुरंत पहले	४-५ २-३
२.	पाल्कोब्यूटराजोल (छिड़काव)	१.० कि.ग्रा./हे.	१-५ कि.ग्रा./हे.	बालियां बनने की तृतीय अवस्था से तुरंत पहले	६-८
३.	खेत से पानी निकालना	प्रभावी	अप्रभावी	पुष्पन से १५-३० दिन पहले तक	२-३
४.	ध्वज पत्री को काटना	प्रभावी	प्रभावी	पुष्पन से १५-३० दिन पहले तक	२-३
५.	बालियों को खींचकर निकालना	१-३ बार	१-३ बार	बालियां निकलते समय	५-६
६.	बिलम्ब से जिब्रेलिक अम्ल का छिड़काव	प्रभावी	प्रभावी	४०-५०% पुष्पन के समय	१-२
७.	पौधों के जड़ों के पास चलना	प्रभावी	प्रभावी	बालियां बनने की अवस्था में	२-३
पुष्पन में शीघ्रता लाने हेतु उपाय					
१.	सिंगल सुपर फास्फेट (विखेरना)	५०-६० कि.ग्रा./हे.	१०० कि.ग्रा./हे.	बालियां बनने की तृतीय अवस्था	४-५
२.	पोटाश(विखेरना)	५०-६० कि.ग्रा./हे.	१०० कि.ग्रा./हे.	बालियां बनने की तृतीय अवस्था	४-५
३.	खेत में पानी देना	प्रभावी	अप्रभावी	बालियां बनने की तृतीय अवस्था से तुरंत पहले	२-३
४.	बोरिक अम्ल का छिड़काव	१०० कि.ग्रा./हे.	१५० कि.ग्रा./हे.	बालियां बनने की तृतीय अवस्था से तुरंत पहले	२-३

रोपाई

संकर बीज के सफल उत्पादन हेतु पौधों की उचित अवस्था में रोपाई जो की पौध विकास, पुष्पन समावधि संयोजन एवं उत्पादकता की दृष्टि से महत्वपूर्ण है, करना अनिवार्य है। नर एवं मादा पौधों की रोपाई २१-२५ दिनों की उम्र प्राप्त हो जाने पर करते हैं। यदि किसी कारणवश मादा की रोपाई में विलंब हो जाय तो नर पौधों की रोपाई भी समान अवधि के विलंब के साथ करनी चाहिए। धान के पौध की कम उम्र (कम दिनों की पौध) या विलंब ज्यादा उम्र की पौध से रोपाई क्रमशः पुष्पन अवधि (Flowering Period) को घटा एवं बढ़ा देता है अतः नर एवं मादा पिट्रों में अच्छी वृद्धि, विकास एवं उनके बीच पूर्ण समावधि पुष्पन की प्राप्ति हेतु निम्नलिखित बातों पर विशेष ध्यान देना चाहिए।

- २१ से २५ दिन पुरानी नर्सरी की रोपाई जो कि समावधि पुष्पन दृष्टि से महत्वपूर्ण है करनी चाहिए।
- दोनों पिट्रों में समावधि पुष्पन (Flowering synchronization) को सुनिश्चित करने हेतु पिट्रों (Parents) की बुआई उनके बीच के पुष्पन अंतराल को ध्यान में रखकर करना चाहिए।
- चूंकि अधिक समय तक परागकण की उपलब्धता के लिए नर पिट्र की बुआई तीन भिन्न (३-४ दिन के अंतराल में Staggered sowing) समय में करते हैं। अतः रोपाई से पहले तीनों समय में बोये गए नर पौधों को उखाड़कर एक साथ भलीभांति मिला लेना चाहिए (चित्र-७) और रोपाई के दौरान प्रति दर कम से कम तीन पौधों की रोपाई सुनिश्चित करनी चाहिए।



नर उर्वर पिट्र की प्रथम बुआई के पौधों की परत
द्वितीय बुआई के पौधों की परत
तृतीय बुआई के पौधों की परत

चित्र-७: तीनों समय अंतराल के नर पौधों (R एवं B पिट्रों) को एक साथ मिलाना।

पंक्ति अनुपात एवं रोपण प्रतिमान

संकर बीज उत्पादन क्षेत्र में नर एवं मादा की रोपाई एक सुनिश्चित पंक्ति अनुपात एवं दूरी में करते हैं। जो संकर बीज उत्पादकता की दृष्टि से एक महत्वपूर्ण कारक है। पंक्ति अनुपात का अभिप्राय बीज उत्पादन क्षेत्र में नर एवं मादा पिट्रों की पंक्ति संख्या से है। माना यदि नर की २ पंक्तियों के साथ मादा की ८ पंक्तियों की रोपाई की जाय तो उनका पंक्ति अनुपात २:८ होगा। संकर बीज उत्पादन में २:८ का पंक्ति अनुपात उचित होता है। पैत्रिक प्रजातियों (नर:मादा) के रोपाई का पंक्ति अनुपात क्षेत्र विशेष में, संबंधित क्षेत्र के मौसम की स्थिति, पैत्रिक प्रजातियों की लंबाई में भिन्नता एवं फसलोत्पादन प्रबंधन इत्यादि के आधार पर भिन्न-भिन्न होता है।

प्रायः संकर बीज उत्पादन प्रक्षेत्र में नर (R LINE) एवं मादा (A LINE) की पंक्ति अनुपात २:६-१४, जबकि मादा पिट्र (A LINE) की बीज उत्पादन के लिए 'बी' एवं 'ए' पिट्र का पंक्ति अनुपात २:६-८ रखते हैं। इस आधार पर संकर बीज उत्पादन हेतु नर एवं मादा को २:६-१४ पंक्ति अनुपात में लगाया जा सकता है। जबकि मादा के प्रतिरक्षण हेतु यह अनुपात २:६-८ का ही रखते हैं। परपरागण की उच्च सीमा को प्राप्त करने के लिए पंक्ति दिशा का समायोजन आवश्यक है अतः पुष्पन के समय वायु की दिशा की संभावित प्रबलता को ध्यान में रखकर इस तरह से करना चाहिए कि नर (R LINE) एवं मादा (A LINE) की पंक्ति दिशा वायु की दिशा के ठीक सीधे (Perpendicular) हो।

पंक्ति अनुपात को प्रभावित करने वाले कारक

धान फसल की निम्नलिखित विशेषताओं का उसके पंक्ति अनुपात पर गहरा प्रभाव पड़ता है:-

- परागकण प्रदाता की पौध लंबाई, यदि लंबाई ज्यादा है तो पंक्ति अनुपात भी बढ़ जाता है क्योंकि इससे परागकण बिखराव (Pollen dispersion) ज्यादा दूरी तक हो सकता है।
- ओजवान परागक (High pollen load in male parent) जो ज्यादा मादा पंक्तियों (Female lines) के परागण की छमता रखता है।
- परागक के पुष्पक्रम/धान बाली (Panicle) की अधिक लंबाई भी अधिक परागण एवं परपरागण को सुनिश्चित करती है।
- मादा प्रजाति की पुष्पन अवधि एवं ग्राह्यता भी पैतृक प्रजातियों के पंक्ति अनुपात में भिन्नता लाता है।
- नर बन्ध्य पिट्र (A line) में जायांग (Stigma) एवं उसके बालियों के बाहर निकलने की प्रकृति भी बीज उत्पादन क्षेत्र में उसकी पंक्ति संख्या को प्रभावित करता है, धनात्मक सहसंबंध दर्शाता है।

R	R	A	A	A	A	A	A	A	A	R	R
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*



चित्र-८: स्कीम १: संकर धान के बीज उत्पादन हेतु पंक्ति अनुपात, पंक्तियों की दिशा, रोपाई प्रकार (नर पिट्र: मादा पिट्र=२.८ का अनुपात)

नर पिट्र की रोपाई

- नर पिट्र की रोपाई दो युगल पंक्तियों में करते हैं। (चित्र-८, स्कीम २)
- दो युगल नर पंक्तियों के बीच ११५-१४५ सेंटीमीटर का स्थान मादा पिट्र की ६-८ पंक्तियों हेतु रखते हैं।
- नर पिट्र की प्रत्येक टीले पर ३-४ पौध की रोपाई सुनिश्चित करनी चाहिए जिससे इसकी प्रत्येक बुआई की पौध हर टीले का प्रतिनिधित्व कर सके एवं संतोषजनक बीज उत्पादन में सहायक हो सके।



चित्र-८: स्कीम २: नरपिट्र की रोपाई-ऐसी स्थिति जहां नर की अवधि मादा से अधिक हो।