धानको न्यूक्लियस बीउ उत्पादन प्रविधि

कृषि विकास निर्देशनालय

कोशी प्रदेश, विराटनगर, नेपाल

धानको न्यूक्लियस बीउ उत्पादन प्रविधि

लेखक:
बिमल थापा, बीउ विज्ञ

सम्पादक:
प्रकाशकुमार डाँगी
निर्देशक, कृषि विकास निर्देशनालय

प्रदेश सरकार
उद्योग, कृषि तथा सहकारी मन्त्रालय
कृषि विकास निर्देशनालय
विराटनगर, मोरङ
फोन नं. ०२१-५१६५६८, ०२१-५११३५८
facebook.com/doadp1
Email: doadprovince1@gmail.com
Website: doad.p1.gov.np

प्रकाशनको नाम	: धानको न्यूक्लियस बीउ उत्पादन प्रविधि
लेखक	: बिमल थापा, बीउ विज्ञ
सम्पादक	: प्रकाशकुमार डाँगी, निर्देशक कृषि विकास निर्देशनालय
लेआउट	: टोनी बर्देवा
कभर डिजाईन	: प्रविश डाँगी
प्रकाशक	: कृषि विकास निर्देशनालय, कोशी प्रदेश, विराटनगर फोन नं : ०२१-५११३५८/५२६५६८
ईमेल/Website	: doadprovince1@gmail.com/: doad.p1gov1np
सर्वाधिकार	: कृषि विकास निर्देशनालय, कोशी प्रदेश, विराटनगर ।
प्रकाशन वर्ष	: आ.व. २०८१।०८२
प्रकाशन संख्या	: ५०० थान

नोटः यो पुस्तिकामा प्रकाशित विषयवस्तुहरू व्यावसायीक प्रयोजनको लागि हुबहु प्रकाशन गर्न पाईने छैन। तर, कृषक तथा कृषि प्राविधिकहरूलाई दिईने तालिम सामाग्री तयार गर्दा सन्दर्भ सामाग्री उल्लेख गर्न भने पाईने छ। अन्य व्यक्ति तथा कार्यालयहरूले पुनः प्रकाशन गर्न चाहेमा यस निर्देशनालयको पूर्व स्वीकृति लिनुपर्नेछ ।

धानको न्यूक्लियस बीउ उत्पादन प्रविधि

धान नेपालको प्रमुख खाद्यान्न बालीमा पर्दछ। कृषि क्षेत्रबाट प्राप्त हुने ग्राहस्थ उत्पादन मध्ये करिब २० प्रतिशत धान बालीबाट मात्र प्राप्त हुने गरेको छ भने यसको योगदान कुल ग्राहस्थ उत्पादनमा करिब ७ प्रतिशत रहेको अनुमान गरिएको छ। दैनिक भोजनबाट नेपालीलाई उपलब्ध भइरहेको कुल खाद्यशक्तिमध्ये सरदर ४० प्रतिशत खाद्यशक्ति धानबाट नै उपलब्ध भइरहेको पाईन्छ । हाल नेपालमा १४ लाख ७७ हजार हेक्टर क्षेत्रफलमा धान खेती भइरहेको र यसको सरदर उत्पादन ३,४४ मे,टन प्रति हेक्टर रहेको अनुमान गरिएको छ । यसबाट नेपालमा करिब ५१ लाख ३०,००० हजार मे,टन धान उत्पादन भइरहेको भएपनि हाम्रो देशमा धानको कुल माग भने ६४ लाख ७० हजार मे, टन रहेको अनुमान गरिएको छ (कृषि मन्त्रालय, २०२२) । यस तथ्याङ्क अनुसार पनि नेपालमा करिब १३ लाख ४० हजार मे.टन धान नपुग देखिन्छ जसको कारण वर्षेनी करिब ५० अरवको चामल देशभित्र आयात भइरहेको र देशको ठूलो धनराशी चामल आयातमा खर्च भइरहेकाले धानको उत्पादन र उपादकत्व वृद्धि गर्न नसके नेपालको अर्थतन्त्रले भविष्यमा ठूलो जोखिम उठाउनु पर्ने देखिन्छ (भन्सार बिभाग, २०७९)।

धानको उत्पादन र उत्पादकत्व वृद्धि गर्न गुणस्तरीय बीउको ठूलो भूमिका रहेको हुन्छ। केवल गुणस्तरीय बीउको प्रयोगले मात्र पनि अहिलेकै अवस्थाको खेती प्रविधिबाट पनि १५ देखि २० प्रतिशत उत्पादन वृद्धि गर्न सकिने तथ्यले समेत पुष्टी गरिसकेको छ । नेपालमा करिब ७७ हजार टन धानको बीउ आवश्यक रहेकोमा करिब १८ हजार टन बीउ मात्र व्यवस्थित बीउ उत्पादन प्रणाली (सरकारी/औपचारिक बीउ उत्पादन प्रणाली) बाट संकेतपत्र तथा थैलाबन्दी भई आपूर्ति भइरहेको पाइन्छ। अपुग ५९ हजार टनमध्ये २७ सय देखि ३ हजार टन धानको बीउ विभिन्न देशबाट आयात भएको तथ्यांकबाट देखिन्छ भने बाँकी बीउ अनौपचारिक बीउ प्रणाली मार्फत कृषकदेखि कृषकस्तरबाट नै आपूर्ति भइरहेको छ । हालसम्म राष्ट्रिय बीउ बिजन समितिले सरकारी निकाय नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद् तथा जातीय विकास र सम्बर्द्धन कार्य गर्न अनुमति लिएका संघ संस्थाले विकास गरेका जातहरु र विदेशबाट आयात गरिएका जातहरुसमेत गरी करिव १६१ वटा धानका जातहरु उन्मोचन तथा पञ्जीकरण गरी खेतीको लागि सिफारिस तथा व्यवसायीकरणको लागि अनुमति दिएको छ । यी जातहरुमध्ये उन्मोचनबाट सिफारिस भएका जातका गुणस्तरीय बीउ कृषकहरुमा सहज ढंगले बीउ उत्पादन गरी उपलब्ध गराउनको लागि जातीय तथा वंशानुगतरुपमा शुद्ध प्रारम्भिक पुस्ताको न्यूक्लियस तथा प्रजनन् बीउको आवश्यक पर्दछ। जातीय सम्बर्द्धन मार्फत सिफारिस जातको न्यूक्लियस बीउबाट प्रजनन् बीउ उत्पादन गरी प्रारम्भिक पुस्ताको बीउ उपलब्ध गराउने तथा उक्त

बीउको गुणस्तरको सुनिश्चितता गर्ने जिम्मेवारी पनि जात विकास गर्ने संस्थाको नै हुन्छ। हाल हाम्रो देशमा नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्ले उत्पादन गरेको प्रजनन् बीउ, बीउ बिजन गुणस्तर नियन्त्रण केन्द्रले तयार गरेको बीउ बिजन वासलात बमोजिम मूल/श्रोत बीउ उत्पादन गर्न विभिन्न सरकारी अनुसन्धान केन्द्र, फार्म, तथा मूल/स्रोत बीउ उत्पादन गर्न अनुमति प्राप्त निजी बीउ बिजन कम्पनी, सहकारी तथा कृषक समूहहरुलाई उपलब्ध गराउने गरिएको छ। यसरी प्रारम्भिक पुस्ताको बीउ उपलब्ध गराई संचालन भइरहेको बीउ उत्पादन श्रृङ्खलामा प्रजनन् बीउबाट मूल/स्रोत बीउ, मूल बीउबाट बाट प्रमाणित बीउ स्रोत/प्रमाणित बीउबाट उन्नत बीउ उत्पादन गरी सर्वसाधारण कृषकहरुलाई धान उत्पादनको लागि गुणस्तरीय उन्नत बीउ उपलब्ध गराउने उद्देश्य राखिएको हुन्छ। यसको लागि धानको बीउको बंशानुगत/जातीय एवं भौतिक शुध्दता कायम राखी उच्च गुणस्तरयुक्त बीउ उत्पादन गरी कृषकहरुलाई सालबसाली व्यवसायिक ढंगले खेती गर्न गुणस्तरयुक्त धानको बीउ उपलब्ध गराउन व्यवस्थित तरिकाबाट बीउ प्रमाणीकरण/यथार्थ संकेतपत्र प्रणाली मार्फत बीउ उत्पादन कार्यक्रम सञ्चालन गरी बीउको जातीय शुद्धता कायम राख्न सकिन्छ। तर गुणस्तरीय बीउ उत्पादन गर्न अति आवश्यक प्रारम्भिक पुस्ताको बीउ न्यूक्लियस बीउलाई नेपालको बीउ बिजन कानून बमोजिम बीउ उत्पादन श्रृङ्खलामा नराखिएको भएपनि सिफारिस गरिएको जातको वंशानुगत तथा जातीय गुण हुबहु कायम राखी प्रजनन् बीउ, मूल/स्रोत बीउ, प्रमाणित बीउ तथा उन्नत बीउ उत्पादन गरी धानको उत्पादन र उत्पादकत्व वृद्धि गर्न न्यूक्लियस बीउको निकै महत्वपूर्ण भूमिका रहेको हुन्छ।

नेपालमा कृषि अनुसन्धान तथा जातीय विकास र सम्बर्धन कार्य शुरु भएदेखि नै सिफारिस गरिएको जातको न्यूक्लियस बीउ परम्परागत विधि (बालाबाट पङ्क्ति विधि) बाट उत्पादन भइरहेको अनुमान गर्न सकिन्छ भने धान उत्पादन गर्ने मुलुक जापान, कोरिया, मेडागास्कर, म्यानमारलगायत अन्य प्रमुख देशहरुले Line cultivation method/ Selection method (लाईन छनोट विधि) बाट न्यूक्लियस बीउ (यस पुस्ताको बीउलाई यी देशहरुमा प्रजनन् बीउ भनिन्छ) उत्पादन गर्ने गर्दछन्। अतः न्यूक्लियस बीउ उत्पादन गर्ने विधि Panicle to row method (बालाबाट पङ्क्ति विधि) र Line Cultivation method/Line Selection Method (लाईन छनोट विधि) को बारेमा जानकारी गराउने उद्देश्यले यो पुस्तिका तयार गरिएको छ।

Panicle to row method (बालाबाट पङ्क्ति विधि):

परापूर्वकालदेखि नै परम्परागत ज्ञान र सीपको आधारमा नेपालमा कृषक तथा स्थानीय समुदायहरुले आफ्नै पहलमा स्थानीय तथा रैथाने जातहरुमा छनोट कार्य मार्फत धान लगायत अन्य बालीको जातहरुको जातीय सुधार गर्दै आइरहेको पाइन्छ। त्यसकारण पनि कृषक तथा स्थानीय समुदायलाई आनुवांशिक स्रोतको संरक्षकको रुपमा लिने गरिन्छ।

तर, सरकारी पहलमा नेपालमा जातीय विकास र अनुसन्धानको इतिहासलाई नियाल्दा सन् १९५१ पश्चात् (आज भन्दा करिव ७३ वर्षअघि) नेपालमा कृषि अनुसन्धान कार्य शुरु भएको देखिन्छ भने व्यवस्थित ढंगबाट बाली अनुसन्धान कार्यक्रम भने सन १९७२ मा देशको विभिन्न विकास क्षेत्रमा बाली विशेष अनुसन्धान केन्द्र स्थापित भएपश्चात मात्र शुरु भएको थियो। त्यसको करिव १५ वर्षपछि वि.स.२०२३ (सन १९६६) मा पहिलो पटक मूल्यांकन तथा Mass Selection Method (सामुहिक छनोट विधि) बाट सिएच ४५ नामको धानको जात सिफारिस गरिएको थियो । सम्भवतः त्यसवेलादेखि नै नेपालमा विकास गरिएको जातको न्यूक्लियस बीउ परम्परागत विधि Panicle to row method (बालाबाट पङ्क्ति विधि)बाट नै संरक्षण सम्बर्द्धन र उत्पादन भइरहेको अनुमान गर्न सकिन्छ। हाल हाम्रो देशमा तराई तथा भित्री मधेशको लागि सिफारिस गरिएको जातको न्यूक्लियस बीउ राष्ट्रिय धान बाली अनुसन्धान कार्यक्रम हर्दिनाथले र पहाडी क्षेत्रको लागि सिफारिस गरिएको जातको धानको न्यूक्लियस बीउको उत्पादन राष्ट्रिय बाली प्रजनन आनुवांशिक अनुसन्धान केन्द्र, खुमलटारले परम्परागत विधि Panicle to row method (बालाबाट पङ्क्ति विधि) बाट गर्दै आइरहेको छ। यसैगरी हाम्रो छिमेकी देश भारतमा पनि धानको न्यूक्लियस बीउ उत्पादन परम्परागत विधि Panicle to row method (बालाबाट पङ्क्ति विधि) बाट नै भइरहेको पाइन्छ। तर, हाम्रो नजिकको अर्को छिमेकी देश म्यानमार (बर्मा) मा भने परम्परागत विधि Panicle to Row Method (बालाबाट पङ्क्ति विधि)बाट न्यूक्लियस बीउ उत्पादन भइरहेकोमा हाल केही वर्ष यताबाट सो विधि छोडी जापान सरकारको सहयोगमा सञ्चालित परियोजनाको सहायताले Line cultivation method (लाईन छनोट विधि) बाट न्यूक्लियस बीउ उत्पादन भइरहेको छ।

सन २०२२ को मार्च महिना (२०७८ चैत्र) देखि नेपाल तथा जापान सरकारको सहयोगमा संचालित "बीउ उत्पादन, आपूर्ति तथा गुणस्तर नियन्त्रण सुदृढीकरण परियोजना"ले न्यूक्लियस तथा प्रजनन् बीउको गुणस्तर सुधार गर्न राष्ट्रिय धान बाली अनुसन्धान कार्यक्रम हर्दिनाथ धनुषामा कोशी प्रदेशका कृषकहरुबीच लोकप्रिय रहेका रामधान, बहुगुणी धान २, राधा १२, र साँवा मसुली सव १ जस्ता धानका जातहरुको जातीय शुद्धतामा एकरुपता ल्याउने र उक्त जातहरुलाई शुद्धीकरण गरी वर्षेनी वंशानुगत एवं जातीयरुपमा शुद्ध न्यूक्लियस बीउ उत्पादन गरी बीउका अन्य पुस्ताहरुमा समेत जातीय शुद्धता कायम राखी देशभित्र बीउ उत्पादन कार्यक्रमलाई प्रभावकारी ढंगबाट सञ्चालन गर्न Line cultivation method (लाईन छनोट विधि)बाट न्यूक्लियस बीउ उत्पादन गर्ने प्रविधिको प्रर्दशन कार्यक्रम सञ्चालन गरिरहेको छ। राष्ट्रिय धान बाली अनुसन्धान कार्यक्रमको समन्वय, सहभागिता र सहकार्यमा सञ्चालित उक्त प्रदर्शन कार्यक्रम परियोजनाको अवधिभर ५ वर्षसम्म सञ्चालन हुने छ। यो प्रदर्शनको मुख्य उद्देश्य नै Line cultivation method (लाईन छनोट विधि) बाट न्यूक्लियस बीउ उत्पादन गर्ने

तरिका प्रदर्शन मार्फत प्रारम्भिक पुस्ताको बीउ "न्यूक्लियस सिड" तथा "प्रजनन् बीउको" गुणस्तरमा सुधार गरी यस विधिबाट उत्पादित न्युक्लियस बीउ, परम्परागत प्रविधि Panicle to row method (बालाबाट पङ्क्ति विधि) बाट उत्पादित बीउ भन्दा बंशानुगत तथा जातीयरुपमा पनि शुद्ध हुने र बीउ बालीको वृद्धि तथा बाला निस्कने समयमा समेत एकरुपता आउने एवं उत्पादित न्यूक्लियस तथा प्रजनन् बीउको गुणस्तरमा पनि अभिवृद्धि हुने जस्ता यथार्थता प्रस्तुत गर्नु रहेको छ। सो प्रदर्शन कार्यक्रम शुरुवातको पहिलो वर्ष राष्ट्रिय धानबाली अनुसन्धान कार्यक्रम हर्दिनाथ फार्ममा उत्पादन भइरहेको न्यूक्लियस बीउको अवलोकन सर्भेक्षण र मूल्याकन गर्नु रहेको थियो । मूल्यांकनको क्रममा राष्ट्रिय धान बाली अनुसन्धान कार्यक्रमले निम्न बमोजिमको तरिका अपनाएर Panicle to row method (बालाबाट पङ्क्ति विधि) बाट न्यूक्लियस बीउको उत्पादन गरिरहेको पाइएको थियो।

- सर्वप्रथम बढीमा १ मिटर चौडाई र लम्बाई आवश्यकता अनुसार भएको धुले ब्याड तयार गरिन्छ।
- अघिल्लो वर्ष छनोट गरिएको बालालाई तयार गरिएको ब्याडमा छर्न करिव १५ से मी को दुरीमा फलामे डण्डीको सहायताले लाईन बनाईन्छ।

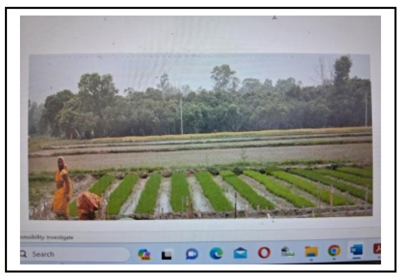
- ब्याडमा लाईनलाई हातको सहायता करिव २ देखि ३ से मी गहिरो बनाइन्छ।
- हरेक लाईनमा अघिल्लो वर्ष छनोट गरेर राखिएको एउट एउटा सिङगै बाला राखिन्छ ।
- लाईनमा राखिएको सिंगो बालाको बीउलाई हातको सुर्के र/छोडाएर छरिन्छ।

- लाईनमा छरेको बीउलाई दुवैतिरको

माटोले हल्का हातले थिचेर छोपिने ।

- ब्याडमा बीउ छरेको करिव ४ देखि ५ दिन पछि मात्र ब्याडमा सिंचाई दिइन्छ। त्यसको ३-४ दिन पछि बीउ उमर्न थाल्दछ र करिव २० देखि २५ दिनको बेर्ना रोपाई गरिन्छ।
- बेर्ना उखेल्दा हरेक एक लाईनको बेर्ना उखलेर एउटा मुठा बनाइन्छ।

- रोपाई गर्दा हिल्याएर तयार गरिएको खेतमा एउटा बालाको बेर्नाबाट २ वा ३ पङ्क्तिमा लगाइन्छ (पङ्क्तिको लम्बाई करिव ७ मिटर जति राखिएको हुन्छ) तर लगाउँदा यदि बेर्ना जहाँ सिदिन्छ त्यहि नै त्यो बालाको लाईनलाई टुंगाईन्छ तर यदि ३ लाइन लगाउँदा पनि बेर्ना बाँकी रहेमा ३ लाईन लगाई सकेपछि बाँकी बेर्नाहरुलाई सोही लाइनको अन्त्यमा गाडेर छोडिन्छ । तर ३ लाईन भन्दा ज्यादा लाईनहरु भने लगाईदैन।



- बेर्ना लगाउँदा लाइनदेखि लाइनको दुरी २० से.मि. र बोटदेखि बोटको दुरी २० से.मि. को अन्तरालमा लगाइन्छ भने रोप्दा एक गावोमा कडाईका साथ एक मात्र बेर्ना लगाइन्छ।
- रोपाई सकिएपछि बाँकी रहेका बेर्नाहरुलाई सोही बेर्नाबाट लगाइएको बालाको लाइनको छेउमा गाडेर राखिन्छ र केही दिनपछि उक्त बेर्नाहरु नष्ठ गरिन्छ।
- मलखाद सिंचाई गोडमेल र अन्य कृषि कर्महरु सिफारिस प्रविधि बमोजिम गर्ने गरिन्छ भने रोग किरा नियन्त्रणको आवश्यकता अनुसार गरिएको हुन्छ।
- बेजातको हकमा यदि कुनै बालाबाट लगाइएको पङ्क्तिमा बेजातको बोट देखा परेमा सो बालाबाट लगाइएको सम्पूर्ण लाइनहरु नै हटाइन्छ।
- बाली काट्नको लागि तयार भएपछि हरेक जातको सम्पूर्ण खेतको पङ्क्तिहरुबाट (एउटा बालाबाट लगाइएको पङ्क्तिमा बढीमा ३ वटासम्म लाइनहरु हुन सक्दछन्)

आवश्यकता अनुसारको संख्यामा (न्यूक्लियस बीउको माग अनुसार) स्वस्थ्य, राम्रो, पुष्ठ दाना भएको, लामो र चम्किलो बालाहरु छानेर मुठा बनाई ३-४ घाम राम्रोसँग सुकाएर अर्को वर्ष न्युक्लिय सिड उत्पादनको लागि स्रोत बीउको रुपमा बाला संचय गरेर राखिन्छ ।

- साधारणतया १ बालाबाट एक के.जी.सम्म बीउ उत्पादन हुने सक्ने अनुमान गरिएको हुन्छ।
- खेतबाट आवश्यकता अनुसार बाला छनोट गरिसकेपछि बाँकी रहेको बीउ बालीलाई एकमुष्ठ कटानी गरिन्छ।
- यसरी एकमुष्ठ कटानी तथा चुटानी गरी तयार गरेको बीउ प्रजनन् बीउ उत्पादन गर्न लागि प्रयोग हुने न्युक्लियस् बीउ हो। तर राष्ट्रिय धानबाली अनुसन्धान कार्यक्रम हर्दिनाथले भने बाला छनोट गरिसकेपछिको बाँकी रहेको बीउबाली कटानी पश्चात् प्राप्त बीउलाई सोझै प्रजनन् बीउ मानी मुल बीउ उत्पादनको लागि उपलब्ध गराईरहेको पाइन्छ।
- तर प्रजनन् बीउ उत्पादन गर्न मान्यता पाएका अन्य अनुसन्धान केन्द्रहरुलाई भने उनीहरुको माग बमोजिम नै स्रोत बीउको रुपमा Panicle नै उपलब्ध गराउने गरिन्छ।
- यसरी छनोट गरिएको बालाहरुलाई अर्को वर्षमाथि भनेको तरिकाबाट ब्याडमा छरिन्छ र पुनः यही प्रक्रियाबाट हरेक वर्ष बाला छनोट गरे पश्चात बाँकी रहेको बीउ बालीबाट न्यूक्लियस/प्रजनन् बीउ उत्पादन गरिन्छ।

हाम्रो नजिकको छिमेकी देश भारतमा पनि धानको न्यूक्लियस बीउ उत्पादन परम्परागत विधि panicle to row method (बालाबाट पङ्क्ति विधि)बाट नै भइरहेको छ। यसबाट नेपालमा र भारतमा न्यूक्लियस बीउ उत्पादन गर्न एकै प्रकारको विधि panicle to row method (बालाबाट पङ्क्ति विधि) अपनाइएको भएपनि प्रक्रियामा भने निकै अन्तर रहेको देखिन्छ जसलाई यहाँ तुलना गर्नु आवश्क रहेको छ । भारतको धान बाली अनुसन्धान संस्थाले निम्न बमोजिमको प्रविधि अपनाएर न्यूक्लियस बीउ उत्पादन गरिरहेको कुरा त्यहाँबाट प्रकाशित दस्तावेजहरु उल्लेख गरिएको छ तर दस्तावेजमा उल्लेख गरिएको तरिका व्यवहारमा कति हदसम्म लागू गरिएको छ वा छैन भन्ने कुरा न्यूक्लियस बीउ उत्पादन गरिरहेको खेतको अवलोकन गरे पश्चात मात्र यकिनसाथ भन्न सकिन्छ।

- न्युक्लियस बीउको माग ज्यादा भएमा वा न्यूक्लियस बीउको अभाव हुने देखिएमा पहिलो पुस्ताको न्युक्लियस बीउबाट (Nucleus seed Stage- I) दोस्रो पुस्ताको न्यूक्लियस बीउ (Nucleus seed Stage– II) पनि उत्पादन गर्ने परम्परा रहेको छ।
- पहिलो पुस्ताको न्यूक्लियस बीउबाट न्यूक्लियस बीउको माग पूरा गर्न असम्भव हुने अवस्थामा मात्र दोस्रो पुस्ताको न्यूक्लियस बीउ उत्पादन गर्ने गरिन्छ।
- न्यूक्लियस बीउलाई दुई चरणमा उत्पादन गर्नु पर्ने अवस्थामा पहिलो पुस्ताको (Nucleus seed Stage I) न्यूक्लियस बीउ उत्पादन गर्दा बालाको सन्ततिहरुको पङक्ति (Panicle progeny rows) विधिबाट उत्पादन गरिन्छ जसमा आवश्यकता अनुसारको परिमाणमा बीउ प्राप्त गर्न बालाको सन्ततिको हुवहु लाइनहरुको बीउलाई एक ठाउँमा मिसाएर (bulking) पहिलो पुस्ताको न्यूक्लियस बीउ (Nucleus seed Stage I) तयार गरिन्छ।
- दोस्रो पुस्ताको न्यूक्लियस बीउ (Nucleus seed Stage II) उत्पादन गर्नुपर्ने अवस्था भएमा बालाको सन्ततिहरुको हुवहु (true to type) लाइनहरु छनोट गरी हरेक छनोट गरिएका लाइनहरुको बीउलाई अलग अलग प्लटमा पुनः लगाइन्छ । यसरी पुनः अलग अलग प्लटमा लगाइएको सन्तति लाइनहरुको प्लटहरुमध्ये हुबहु प्लटहरु छनोट गरिन्छ । उक्त छनोट गरिएको हुबहु (true to type) प्लटको बीउलाई मिसाएर (bulking) दोस्रो पुस्ताको न्यूक्लियस बीउ (Nucleus seed Stage II) उत्पादन गरिन्छ।
- सामान्य अवस्थामा न्यूक्लियस बीउको उत्पादन भन्नु नै पहिलो पुस्ताको न्यूक्लियस बीउ उत्पादन हो । न्यूक्लियस बीउ उत्पादन गर्न अघिल्लो वर्ष छनोट गरिएको बालाहरुबाट लगाइएको बालाको सन्ततिहरुको लाइनहरुबाट वानस्पतिकद गुणहरुको आधारमा पहिचान गरिएका एकरुपता भएको तथा जातीयरुपमा शुद्ध स्वस्थ्य र पुष्ठ कम्तिमा ५०० वटा बालाहरु छनोट र त्यस पश्चात् सबै हुबहु लाइनहरुको बीउलाई Bulk गर्ने जस्ता दुईवटा महत्वपूर्ण कार्यहरु पूरा गरिन्छ । छनोट गरिएको हुबहु बालाहरु छर्नु भन्दा अगाडी बालाबाट बीउहरु निकाली अलग अलग कागजको थैलामा राख्ने गरिन्छ।

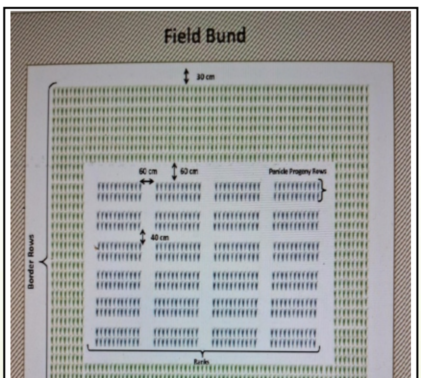
पहिलो पुस्ताको न्युक्लियस बीउ उत्पादन गर्ने तरिका

- आवश्कता अनुसारको लम्बाई राखी बढीमा १ मिटर चौडाई भएको सुख्खा ब्याड बनाउने।
- पहिला यसरी तयार गरेको केही ब्याडहरुमा उत्पादित न्यूक्लियस बीउ (बाला छनोट गरिसकेपछिको बाँकी रहेको लाइनहरुलाई Bulk गरी मिसाइएको

बीउ) लाई लाईनमा लगाउने जसबाट तयार भएको बेर्नाहरु न्यूक्लियस बीउ उत्पादन गर्ने प्लटको वरिपरि बोडर्र पङ्क्तिको रुपमा लगाइन्छ ।

- कागजको प्याकेटमा संचय गरिएको एउटा बालाको बीउलाई एउटा लाइनमा लगाउने।
- बीउ छरिसकेपछि ब्याडलाई सिंचाई गर्ने । आवश्यकता अनुरुप रोग किरा नियन्त्रण ब्याडको हेरचाह सिंचाई र अन्य कृषि कर्महरु गरि स्वस्थ्य बेर्ना उत्पादन गर्ने।

- जव बेर्ना २१ देखि २८ दिनको भएपछि रोप्नको लागि तयार हुन्छ । अत बेर्ना रोप्दा एक गावोमा एकमात्र बेर्ना रोप्ने।
- न्यूक्लियस बीउ उत्पादनको लागि प्लटमा बेर्ना रोपण गर्दा विशेष योजना बमोजिम तल दिईएको तरिकाबाट लगाउनु पर्दछ ।
- चित्रमा देखाईए बमोजिम खेतको आलीको चारैतिरबाट करिव ३० से.मि ठाउँ खाली राख्ने।
- बेर्ना रोपण शुरु गर्ने दिशातिरबाट लाईनदेखि लाईनको दुरी २० से.मि. हुनेगरी १४० से.मि. क्षेत्रमा ८ वटा बोर्डर लाईन लगाउन ठाउँ छोड्ने।



- प्लटको दुवैतर्फ बेर्नादेखि बेर्नाको दुरी १५ से.मि. हुने गरी ८ वटा बोर्डर लाईन/बोर्डर गावो रोप्न १०५ से.मि. क्षेत्र छोड्ने।
- खेतको चारैतिर बोर्डर लाईन/बोर्डर हिल्स लगाउनको लागि ब्याडमा छरेको Bulk न्यूक्लियस बीउको बेर्ना अलग्गै उखलिन्छ।
- Bulk न्यूक्लियस बीउको बेर्नाबाट खेतको चारैतिर ८ वटा लाईन/८ वटा बेर्नाको गावोहरुको बोर्डर लाईनहरु लगाइन्छ । यसपछि न्यूक्लियस बीउ उत्पादन गर्न छनोट गरिएको बालाको सन्ततिहरुबाट

लाईन रोप्न बोर्डर लाईन लगाईसकेपछि खेतको भित्रपट्टि चारैतिर ६० से.मि. ठाउँ छोड्ने ।

- यसपछि ब्याडबाट न्यूक्लियस बीउ उत्पादन गर्न छरिएको छनोट गरिएको बालाको हरेक लाइनको बेर्नालाई अलग अलग उखलेर अलग अलग मुठा बनाइन्छ।
- भित्रपट्टिको भागमा लाइनदेखि लाईनको दुरी २० से.मि. र बोटदेखि बोटको दुरी १५ से.मि. हुने गरी एउटा बालाको बेर्नालाई दुई लाईनमा मात्र लगाईन्छ। लाईनको लम्बाई बढीमा ४०% मिटर राखिन्छ जसलाई Rank भनेर भनिन्छ। बेर्ना रोपण गर्दा अनिवार्यरुपमा एउटा मात्र बेर्ना रोपिन्छ र एउटा बालाको बेर्नालाई दुई लाइनमा लगाईसकेपछि अर्को बालाको लाईन शुरु गर्दा दुई बालाको लाईनहरुको बीचको दुरी ४० से.मि. राखिन्छ। बेर्ना रोपिसकेपछि बाँकी रहेको बेर्नाहरुलाई नष्ट गरिन्छ।
- खेतको चौडाई ज्यादा भएमा एउटा Rankमा बेर्ना रोपिसकेपछि ६० से.मि. ठाउँ छोडी पुनः अर्को Rank बनाई बेर्नालाई सोही बमोजिम लगाउन सकिन्छ (एक Rank देखि अर्को रयाको दुरी ६० से.मि.)। Rank को संख्या खेतको साइज अनुसार राख्न सकिन्छ।

Fig.6: Panicle Progeny Rows

- समग्रमा माथि उल्लेख गरे बमोजिम बेर्ना लगाई सकेपछि खेत दुईतर्फ (माथिल्लो र तल्लो भागमा) लाईनदेखि लाईनको दुरी २० र बोटदेखि बोटको दुरी १५ से.मि.मा बल्क न्यूक्लियस बीउको ८ वटा बोर्डर लाईनहरु र अर्को दुईतर्फ ८ वटा बोर्डर हिल्सहरु (Hills) र सोही रोपण दुरीमा बिचमा Rank बनाई एउटा बालाको सन्ततिको दुई लाईन र दुई बालाको लाईनहरुको बिचको फरक ४० से.मि.मा एक एक वटाको दरले बेर्ना रोपी न्यूक्लियस बीउ उत्पादनको लागि गरिने रोपाईको कार्य पुरा हुन्छ।
- यसरी बेर्ना रोपाई गरेसकेपछि बालाको सन्ततिको हरेक लाईनकोहरुलाई लाईन नं (क्रम संख्या) दिने त्यसलाई टिपोट गर्ने गरिन्छ।
- बीउ उत्पादन प्लटमा बेर्नाहरुको मृत्युदर ज्यादा भएपनि पुनः खाली ठाउँमा बेर्ना रोपिदैन।
- वानस्पतिक वृद्धिको अवस्थामा खेतलाई लगातार निराक्षण गर्ने क्रममा यदि बोर्डर लाईनहरु र बोर्डर हिल्स (Hills) लगाएको ठाउँमा बेजातको बोटहरु देखिएमा त्यस्ता

बेजातको बोटहरु उखलेर हटाइन्छ। तर यदि न्यूक्लियस बीउ उत्पादन गर्न बालाको सन्ततिहरुको लाईन लगाइएको प्लटमा बेजातको बोट देखिएमा उक्त बालाको सन्ततिको दुवै पङ्क्ति पूर्णरुपमा हटाउनु पर्दछ। किनकि उक्त बालाको सन्ततिहरुको पङ्क्तिमा बेजात देखिनु भनेको स्रोत बाला नै शुद्ध मानिन्छ त्यसलाई बीउ उत्पादनबाट हटाईन्छ।

- तर फूल फुलिरहेको अवस्थामा भने बेजात देखिएमा बालाको सन्ततिको लाईनको दुवै पङ्क्तिका साथै उक्त लाइनको नजिकको अर्को लाईनलाई समेत हटाईन्छ । किनकी बेजातको परागकणले नजिक लाईनहरुमा समेत प्रभाव पारेको हुन सक्ने भएकोले नजिकका लाईनको पङक्तिहरुलाई समेत हटाउने गरिन्छ।
- बेजात भएको बालाको सन्ततिको लाइन र त्यसको नजिकको लाईनका पङ्क्तिहरुसमेत हटाइसकेपछि बालीलाई पाक्न दिइन्छ र जातीय एवं वंशानुगत शुद्ध हुबहु बालाका सन्ततिहरुको लाईनहरुबाट आगामी वर्षको लागि न्यूक्लियस बीउ उत्पादन गर्न आवश्यक स्रोतको लागि करिब ५०० बालाहरु छनोट गरिन्छ। त्यसको लागि हरेक शुद्ध लाईन (एक लाईनमा दुई पङ्क्तिहरु हुन्छन) बाट बालाहरु छनोट गरी अलग अलग लाईनको बालाहरुलाई अलग अलग कागजको थैलामा राखी लाईन नं (क्रम संख्या) समेत उल्लेख गरिन्छ।
- बीउ बाली काटदा पहिले बोर्डर लाईनहरु कटानी गरि अलग्गै राखिन्छ जुन बीउमा प्रयोग गरिदैन।
- त्यसपछि प्रत्येक बालाका सन्ततिको लाईनलाई छुट्टा छुट्टै कटानी गरी अलग अलग मुठा बनाई त्यसमा लाइनको पहिचानको लागि लाईन नं (क्रम संख्या) समेत राखी थ्रेसिङ्ग गरिन्छ।
- बालाका सन्ततिहरुको प्रत्येक लाईनको मुठालाई छुट्टा छुट्टै चुटेर अलग अलग थैलामा बीउ राख्ने र त्यसमा लाइनको लाईन नम्बर समेत उल्लेख गरी बीउलाई सुकाइन्छ।
- न्यूक्लियस बीउ उत्पादन गर्ने प्लटको निरीक्षण गर्ने समयमा चर्को घाम र खेतमा हिलो र प्रायः ज्यादै अप्ठेरो अवस्था हुने हुन्छ । यस कारणले गर्दा प्रायः अप्ठेरो अवस्थाको सामना गर्नुपर्ने भएकोले अक्सर त्रुटी हुने सम्भावना ज्यादा रहन्छ। अतः यस्तो त्रुटीलाई हटाउन प्रयोगशालामा Table Top Examination मार्फत अलग अलग लाईनको बीउको गुणस्तर जाँच गर्ने गरिन्छ।
- यसका लागि प्रत्येक बालाको सन्ततिको लाइनको बीउ राखिएको थैलाबाट अलग-अलग नमूना लिइन्छ र शुद्धता परीक्षण गर्ने बोर्डमा नमुनाको शुद्धता (बीउको रंग र आकार प्रकार) परीक्षण गरिन्छ।
- यदि कुनै लाईनबाट उत्पादित बीउको गुणस्तरमा शंका लागेमा वा शंकास्पद

देखिएमा त्यस्ता लाईन (बालाको सन्ततिको लाईन) को बीउलाई निष्काशन गर्ने र त्यसको लाईन नम्वर नोट गरिन्छ।

- अन्य शुद्धता परीक्षणबाट उपयूक्त देखिएका लाईनहरुको बीउलाई मिसाइन्छ र त्यसलाई राम्रोसंग घाममा सुकाएर १३ प्रतिशत भन्दा कम चिस्यानमा ल्याई र पूर्व प्रशोधन, प्रशोधन, ग्रेडिङ्ग तथा बोरामा प्याकिङ्ग गरी आवश्यक सूचनाहरुसहितको लेबल लगाईन्छ।
- यसरी तयार गरेको बीउबाट पुनः नमूना लिई विभिन्न गुणस्तरहरु परीक्षण गरिन्छ। परीक्षणबाबाट तोकिएको गुणस्तर पुरा गरे पश्चातको बीउ नै न्यूक्लियस बीउ हो।
- तर बीउको गुणस्तर परीक्षणबाट निष्काशनमा परेका लाईनहरु (हुबहु शुद्ध बालाका सन्ततिका लाइनहरु) बाट यदि आगामी वर्ष न्युक्लियस बीउ उत्पादन गर्नको लागि बाला छनोट गरिएका भए त्यस्ता बालाहरुसमेत हटाई न्युक्लियस बीउ उत्पादनमा प्रयोग गरिदैन।

दोस्रो पुस्ताको न्युक्लियस बीउ उत्पादन गर्ने तरिका

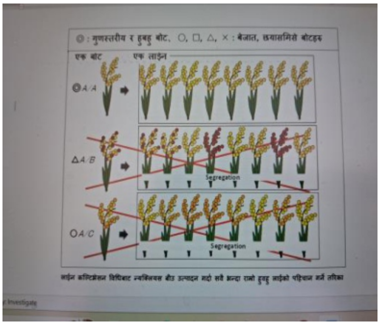
- दोस्रो पुस्ताको न्युक्लियस बीउ उत्पादन गर्न हुवहु शुद्ध बालाको सन्ततिको लाइनहरु छनोट गर्ने र छनोट गरिएका लाईनहरुलाई अलग-अलग कटानी चुटानी गरी तयार गरिएको बीउलाई अलग अलग सन्तति प्लटमा (प्रोजेनी प्लटस) लगाउने।
- एकनाशको शुध्द सन्ततिका प्लटहरु छनोट गर्ने र त्यस्ता प्लटहरुका बीउलाई एक ठाउँमा मिसाएर न्युक्लियस बीउको दोस्रो पुस्ताको बीउ उत्पादन गरिन्छ।

“Line cultivation method (लाईन छनोट विधि):

हाल प्रमुखरुपमा धान उत्पादन गर्ने संसारका विभिन्न देशहरुले Line cultivation method (लाईन छनोट विधि) विधिको प्रयोगबाट न्युक्लियस बीउ उत्पादन गरिरहेका छन्। यो विधि जातीय शुद्धता कायम गर्न अन्य विधिहरु भन्दा ज्यादै प्रभावकारी विधि मानिन्छ। यो विधिमा pedigree record (वंशावलीको अभिलेख) तथा Pure Line selection (विशुद्ध लाईन छनोट)को संयुक्त रुपमा प्रयोग गरी न्यूक्लियस बीउ उत्पादन गरिन्छ। जसमा स्वयम्सेचिंत बालीको एउटै बोट (हिल्स) को बीउहरु/सन्ततिहरुलाई एक लाईनमा लगाइन्छ (उक्त लाईनमा रो/पङ्क्तिको संख्या आवश्यकता अनुसार हुन सक्दछ)। अघिल्लो वर्ष छनोट गरिएको एउटै लाइनको विभिन्न बोटहरु/Individuals (हिल्स) बाट अलग अलग निकालिएको बीउलाई एउटा लाइन ग्रुपभित्र विभिन्न भगिनी लाइनको रुपमा यस वर्ष अलग-अलग प्लटमा लगाइन्छ। यस विधिमा पुर्खाहरुको वंशावलीको सूचना पत्ता लगाउन सकिने गरी सुनिश्चित गर्न वंशावलीको अभिलेख दुरुस्त ढंगबाट राखिन्छ।

Line cultivation method (लाईन छनोट विधि) बीउ उत्पादनमा एक मात्र बेर्ना रोपण गर्दा हुने फाईदाहरु

- यो विधि जातीय शुद्धता कायम गर्ने अत्यन्त प्रभावकारी तरिका मानिन्छ।
- लगातार रुपमा बोट/गाँज (Individual/hill) छनोट गरिने भएकाले एकैनाशका सन्तानहरुको (homozygous progeny) उत्पादनमा भइ सन्ततिहरुमा पृथकिकरणको (segregation) समस्या देखिदैन।
- बेजातको बोट तथा कमसल बोट/लाईनहरु सजिलै पहिचान गर्न सकिने।



- बाहिरी सेचन (Out crossing) उत्परिवर्तन (Mutation) र जातीय मिश्रणका (varietal mixing) कारणले हुने जातीय शुद्धतामा अनुवंशिक, पृथकिकरण (Segregation), तथा शुध्दतामा अनुवंशिक जस्ता कारणबाट देखा पर्ने बेजातका बोटहरु पहिचान गर्न वंशावलीको अभिलेखबाट सहयोग पुग्ने।
- छनोट गरिएको बोटहरु/लाईन र सन्ततिहरुको बीचको सम्बन्धको अभिलेख कायम गर्न सकिने र हरेक पुस्ताको प्रत्येक सन्तानलाई पहिचान गर्न सकिने।
- प्रयाप्त मात्रामा बंशानुगत शुध्द प्रजनन् बीउ उत्पादन गर्न सकिने।

Line cultivation Method (लाईन छनोट विधि) को प्रक्रियाहरु

- अघिल्लो वर्ष छनोट गरिएको न्यूक्लियस बीउको एउटा सिस्टर लाईनबाट लिइएका १० देखि १५ वटा गाँज/बोटहरुको बीउ अलग अलग गाँजको बीउलाई अलग अलग प्लटमा Sister Line सिस्टर लाइनको रुपमा लगाउने।
- एउटा Sister Lineको गाँज/बोटहरु बाट लगाईएका Sister Lineहरुलाई एउटा लाइन ग्रुप मानिन्छ।

- यसरी लगाउनको लागि अघिल्लो वर्ष कतिवटा Sister Lineहरु छनोट गर्ने भन्ने कुरा न्यूक्लियस बीउको आवश्यकतामा भर पर्दछ।
- बेजातका र शंकास्पद बोटहरु पूर्णतया हटाइन्छ र यदि कुनै Sister Lineमा पृथकिकरण (Sister Line) देखिएमा त्यस्ता लाईनलाई समेत निष्काशन गरिन्छ।
- एकरुपताको दृष्टिकोणबाट प्रत्येक Sister Lineको वृद्धिको अवस्थाको साथै प्रत्येक लाईनमा ५ र ९० प्रतिशत बालाहरु कुन कुन मिति र ५ देखि ९० प्रतिशत बाला कति दिनमा निस्क्यो भन्ने सूचनाको अवलोकन र अभिलेखीकरण पनि गर्ने गरिन्छ।
- Sister Line छनोटको पहिलो चरणमा अवलोकन गरिएको नतिजाको आधारमा, लाइनहरुको बीचमा केही वानस्पतिक गुणहरुजस्तै बाला निस्केको मिति/अवधि र बोटको उचाइमा भएको केही भिन्नता र लाइनहरुको बीचमा भएको जातीय गुणहरुको उच्च एकरुपताको आधारमा हुबहु मौलिक गुणहरु भएको ४ देखि ५ वटा Sister Lineहरुलाई उत्कृष्ट Sister Lineरुपमा अर्को वर्षको लागि लगाउन छनोट गरिन्छ।
- Sister Line छनोटको दोस्रो चरणमा छनोट गरिएको श्रेष्ठ Sister Lineहरुमध्ये पनि बाला निस्कन लागेको अवधि, कल्मको र बालाको लम्बाई, बालाको संख्या एवं बोटको उचाइ जस्ता वानस्पतिक गुणहरुमा एकरुपता भएको तथा बेजात नभएको वा भए पनि ज्यादै कम भएको Sister Lineको छनोट गरिन्छ।
- यसरी छनोट गरिएको Sister Lineहरु जसमा बाला निस्कने समयमा एकरुपता र Culm तथा बालाको लम्बाई एवं बालाको संख्या जस्ता एक पुस्ताबाट अर्को पुस्तामा स्थान्तरण हुने वानस्पतिक गुणहरुको Coefficient of Variation (गुणाङ्कको विचलन) कम (५ प्रतिशत भन्दा ज्यादा हुनु हुँदैन) भएका Sister Lineहरुको छनोट गरिएको हुन्छ । प्रत्येक छनोट गरिएको Sister Line का २० देखि ३० वटा गाँज/बोटहरुको माथि उल्लेख गरिएको वानस्पतिक गुणहरुको मापन तथा तथ्याङ्कीय विश्लेषणबाट Coefficient of variation निकालिएको हुन्छ।
- त्यसपछि छनोट गरिएका प्रत्येक Sister Line मा औसत वानस्पतिक गुणहरु भएको १० देखि १५ वटा गाँज/बोटहरु छनोट गरी त्यसको अलग अलग बीउ संकलन गरिन्छ र प्रत्येक गाँज/बोटलाई अलग अलग Pedigree number दिई संचय गरिन्छ।
- उक्त संचय गरिएको हरेक Sister Lineहरुको बोट/गाँजहरुको बीउ आगामी वर्ष एउटा लाईन ग्रुप Line group भित्र विभिन्न सिस्टर लाईनको रुपमा लगाइन्छ।
- त्यसपछि बाँकी रहेका सम्पूर्ण Sister Lineहरुलाई एकमुष्ठ कटानी गरी मिसाइन्छ र

त्यसबाट उत्पादित न्यूक्लियस बीउलाई प्रजनन् बीउ उत्पादनको लागि श्रोत बीउको रुपमा प्रयोग गरिन्छ। यस विधिबाट न्यूक्लियस बीउ उत्पादन गर्ने प्रविधि र प्रक्रियाको प्रर्दशन गर्न सञ्चालन गरिएको प्रर्दशन कार्यक्रममा निम्न बमोजिमका तरिकाहरु अबलम्बन गरिएका थिए।

Line cultivation method (लाईन छनोट विधि) बाट न्यूक्लियस बीउ उत्पादन गर्न अपनाइएको तरिकाः

नेपाल तथा जापान सरकारको सहयोगमा संचालित "बीउ उत्पादन आपूर्ति तथा गुणस्तर नियन्त्रण प्रणाली सुदृढीकरण आयोजना"ले राष्ट्रिय धान बाली अनुसन्धान कार्यक्रम, हर्दिनाथको सहयोग समन्वय र सहकार्यमा Line cultivation method (लाईन छनोट विधि) बाट न्यूक्लियस बीउ उत्पादन प्रर्दशन संचालन गरिरहेको छ। यस क्रममा पहिलो वर्ष (सन् २०२२ मे देखि डिसेम्बरसम्म) राष्ट्रिय धानबाली अनुसन्धान कार्यक्रम हर्दिनाथले अपनाई रहेको विधि Panicle to row (बाला छनोट पङ्क्ति विधि) बाट न्यूक्लियस बीउ उत्पादन गर्न लगाइएको जातहरुको मूल्यांकन तथा सोही प्लटहरुबाट अर्को वर्ष लाईन छनोट विधि (Line cultivation method) शुरु गर्न हुबहु लाईनहरु र त्यसका बोट/गाँजहरुको छनोट गरिएको थियो । जातहरुको मूल्यांकन र Line cultivation method बाट न्यूक्लियस बीउ उत्पादन कार्य शुरु गर्न निम्न तरिकाहरु अवलम्वन गरिएको थियो।

१. पहिलो वर्ष (२०२२)

१.१ उत्पादन भईरहेको न्यूक्लियस बीउको मूल्यांकन

- राष्ट्रिय धान-बाली अनुसन्धान कार्यक्रम हर्दिनाथका वैज्ञानिकहरुसँगको छलफलबाट ज्यादा प्रचलनमा रहेको राधा ४, राधा १२, सावित्री, बहुगुणी १, बहुगुणी धान २, राम धान र साँवा मसुली सब १ गरी सातवटा धानका जातहरुक छनोट गरी न्यूक्लियस बीउ उत्पादन कार्यको मूल्यांकन गरिएको थियो।
- हर्दिनाथ फार्मले ब्याडको तयारी, रोपाई र अन्य कृषि कार्यहरु माथि उल्लेख गरिएको बालाको सन्ततिबाट पङ्क्ति विधिमा वर्णन गरे बमोजिम नै गरेको थियो।
- न्यूक्लियस बीउ उत्पादन प्रक्रिया र त्यसले बीउको जातीय एवं वंशानुगत शुध्दतामा पार्ने असरको मूल्यांकन कार्य फार्मका वैज्ञानिक तथा प्राविधिक अधिकृतहरुको सहयोग समन्वय र सहकार्यमा गरिएको थियो।
- हरेक जातको प्लटमा जात अनुसार करिव ३६९ देखि २०५३ वटासम्म बालाका सन्ततिका लाईनहरु लगाइएकोले सम्पूर्ण लाइनहरुको मूल्यांकन गर्न सम्भव नहुने भएकोले रोपाई गरेको करिव ३० दिन पछि बालाको सन्ततिको पङ्क्तिहरुको मूल्यांकन कार्य थालनी गर्न शुरुमा अक्रमबद्ध (Randomly) ढंगबाट ३० वटा

लाईनहरु (बालाका सन्ततिका पङ्क्तिहरु) छनोट गरिएको थियो।

- उक्त ३० वटा लाइनहरु छनोट गर्दा बीउ उत्पादन गर्ने खेतको सम्पूर्ण खेतलाई प्रतिनिधित्व हुने गरी ६ ठाउँबाट हरेक ठाउँमा ५ वटा लाईनको दरले ३० वटा लाईनहरु छनोट गरिएको थियो।
- यसबाट हरेक जातको प्लटमा ६ वटा ब्लक र हरेक ब्लकमा ५ वटा लाईनहरु रहेका थिए।
- यी लाईनहरु राष्ट्रिय धान बाली अनुसन्धान कार्यक्रममा वैज्ञानिक एवं प्राविधिक अधिकृत र आयोजनाका विज्ञहरुको संयुक्त पहलमा छनोट गरिएको थियो।

  छनोट गरिएका लाइनहरुको पहिचानको लागि तथा यसका सन्ततीहरुको वंशावली समेत कायम गर्न सकियोस् र भविष्यमा यसका पूर्खा र सन्ततिहरुको अभिलेख राख्न र पहिचान गर्न सहज होस् भनेर हरेक लाइनलाई Pedigree number दिइएको थियो।
- बीउ उत्पादनको लागि लगाइएको जातको जातीय तथा आनुवांशिक शुद्धताको सुनिश्चित गर्न वानस्तपतिक वृद्धिको अवस्थादेखि बाला निस्कनु भन्दा अघिको अवस्थासम्म हरेक १० दिनको अन्तरालमा छनोट गरिएको हरेक लाईनको मूल्यांकन गरिएको थियो।

■ मूल्यांकन गर्दा बोटको होचो र अग्लोपन (एउटै लाईनभित्र र लाईनहरुको बिचमा बोटको उचाइमा एकरुपता), डाँठ वृद्धिको प्रकृति (Culm attitude), पात Seath leaf को रंग, बेजात (बेजात भए संख्या यसको प्रकार समेत उल्लेख गरिएको) मूल्यांकन गरी समग्रमा छनोट गरिएको लाईनमा एकरुपता भए नभएको अभिलेख लिइएको थियो ।

■ धानको बीउ उत्पादनको क्रममा एक पुस्ताबाट अर्को पुस्तामा सर्ने महत्वपूर्ण आनुवांशिक गुणहरु जस्तै बाला निस्कने समय, Culm लम्बाई, बालाको लम्बाई र बालाको संख्याहरु मध्ये बाला निस्कने समयावधि सबै भन्दा ज्यादा महत्वपूर्ण मानिन्छ । बीउको जातीय एवं आनुवांशिक गुणस्तरमा क्षयीकरण अनुवंशिक भएको छ छैन भन्ने थाहापाउन बाला निस्कने क्रमको मूल्यांकन र गणनाले ज्यादै महत्व राख्दछ। धानको जात आनुवांशिक तथा जातीयरुपमा शुद्ध छ कि छैन भन्ने यकिन यिनै गुणहरुको मूल्यांकन र तथ्याङ्कको आधारमा गरिन्छ।

■ बाला ननिस्कन शुरु हुने बित्तिकै मुल्यांकनको लागि हरेक लाईनमा बाला निस्कने क्रमको गणना शुरु गरिएको थियो । यस गणनाको मुख्य उद्देश्य निम्न बमोजिम रहेको थियो।

■ हरेक लाईनमा ५, ५० र ९० प्रतिशत र पूरा बाला (५ देखि ९० प्रतिशत) निस्कन कति दिन लाग्यो भन्ने जानकारीको लागि हरेक एक दिनको अन्तरालमा सबै

लाईनहरुको सवै गाँजहरुमा बाला निस्केको संख्याको आंकडा लिइएको थियो।

- मूल्यांकन गरिएको जातको सम्पूर्ण लाइनहरुमध्ये कुन लाईनमा सबैभन्दा छिटो पहिलो र कुन लाईनमा सवैभन्दा ढिलो पहिलो बाला निस्क्यो भन्ने र त्यसको अवधिको समेत जानकारी प्राप्त गर्नु।
- एउटै जातका सम्पूर्ण लाईनहरुमध्ये सवै भन्दा छिटो पहिलो बाला निस्केको मितिदेखि र सोही जातका लाईनहरुमध्ये सवै भन्दा ढिलो पूर्णरुपमा सम्पूर्ण बाला निस्कन लागेको अवधिसम्मको बारेमा जानकारी हासिल गर्नु।
- एउटै जातका सम्पूर्ण लाईनहरुमध्ये पनि हरेक लाईनमा पहिलो बाला निस्केदेखि पूर्णरुपमा बाला निस्कन कति दिनको अवधि लाग्यो भन्ने जानाकारी लिनु।
- मूल्यांकन गरिएको जातका सम्पूर्ण लाईनहरुको बिचको एकरुपताको बारेमा जानकारी प्राप्त गर्न गणनाको आंकडालाई कम्प्यूटरमा प्रविष्ठ गरी हरेक लाईनहरुमा ५ देखि ९० प्रतिशत बाला निस्कन लागेको दिनको आधारमा बार डायग्राम (रेखाचित्र) तयार गरिएको थियो।
- तयार गरिएको Bar Chart ले मूल्यांकन गरिएको लाईनहरुको एकरुपता र बाला निस्कन लागेको अवधिको मूल्यांकनमा सहयोग पुगेको थियो।
- यदि जात आनुवांशिक तथा जातीयरुपमा शुद्ध तथा हुवहु जातीय गुणहरुले सुनिश्चित छ भने त्यस्ता जातहरुमा बढीमा ५ दिन भित्र बाला निस्कने क्रम पूर्ण हुन्छ (पहिलो बाला निस्केको मिति देखि बाला निस्कने क्रमले पूर्णता पाएको दिनसम्मको अवधि)।
- बाला निस्कने क्रमको आंकडा लिई सकेपछि छनोट गरिएको लाईनहरुबाट प्रत्येक लाईनको २० वटा बोट/गाँजहरुको Culm को लम्बाई (जमिन देखि बालाको घाँटीसम्मको लम्बाई), बालाको लम्बाई र बालाको संख्या जस्ता जातीय गुणहरु (Agronomic Traits)को मापन गरिएको थियो र प्राप्त आकडाको तथ्याकीय विश्लेषण गरी भिन्नताको गुणांक (Coefficient of variation) निकालिएको थियो। यसरी बाला निस्कने क्रम, Culm तथा बालाको लम्बाई र बालाको संख्याको गणना र मूल्यांकनबाट जातहरुमा आनुवांशिक तथा जातीय शुद्धता तथा जात हुवहु जातीय

गुणहरुले सुनिश्चित छ छैन भन्ने बारेमा यकिन गर्न सहयोग पुगेको थियो र मूल्यांकनबाट निम्न बमोजिम नतिजाहरु प्राप्त भएको थियो।

- मूल्यांकन गरिएका सातवटै जातहरुका लाईनहरुको बिचमा बाला निस्कने अवधि र बोट उचाईमा फरक देखिएको र राधा ४ का केही लाईनका बालाहरुमा भुससमेत पाइएको थियो । यो विभिन्नता र फरक वातावरणको कारणले नभई जातहरुमा आनुवांशिक भिन्नतामा आएको परिवर्तनको कारणले देखिएको अनुमान गरिएको थियो । यस्तो किसिमको फरक मूल्यांकन गरेका भन्दा अन्य जातहरुको बालाका सन्ततिका लाईनहरुमा समेत देखिएको थियो।
- यसका साथै राधा ४ जातका केही लाईनहरुमा लामो भुस तथा कुनै लाईनहरुमा ज्यादै छिटो र कुनै लाईनहरुमा ढिलो बाला निस्कने गुणहरुलाई विचार गर्दा यसमा जातीय मिश्रण भएको अनुमान गरिएको थियो।
- मूल्यांकन गरिएको सवै जातहरुको सवै लाईनहरुमा पहिलो बाला निस्केको दिनदेखि पूर्णरुपमा सम्पूर्ण बाला निस्कन औसतमा ११ दिन लागेको थियो (जुन जातीयरुपमा शुद्ध जातमा भन्दा दुईगुना समय ज्यादा लागेको अनुमान गर्न सकिन्छ) भने सवै जातहरुको एउटै लाइनभित्र भने पूर्णरुपमा बाला निस्कन औसतमा ५ दिनको अवधि लागेको पाइयो।
- हरेक जातका सवै लाईनहरुमा सवै भन्दा छिटो पहिलो बाला निस्केको लाईन र सवै भन्दा ढिलो पहिलो बाला निस्केको लाईनलाई लागेको अवधिको फरक औसतमा ४.३ दिन थियो।
- जात यदि जातीय एवं आनुवांशिक रुपमा शुद्ध र आनुवंशिक नभएको अवस्थामा हरेक जातका सवै लाईनहरुमा बढीमा ५ दिनभित्र सम्पूर्णरुपमा बाला निस्कने कार्य पूर्ण हुने हुन्छ भने हरेक जातको सम्पूर्ण लाईनहरुमध्ये सबैभन्दा छिटो पहिलो बाला निस्कने लाईन र सोही जातमा ढिलो पहिलो बाला निस्कने लाईनको अवधिको फरक बढीमा २ दिन भन्दा ज्यादा हुनु हुँदैन।
- अतः यस मूल्यांकनबाट सवै जातका लाईनहरुमा पूर्णरुपमा बाला निस्कन ११ दिन लागेको र एउटै जातभित्रका सम्पूर्ण लाइनहरुमा पहिलो बाला निस्कने अवधिको फरक ५ दिन रहेकोले लाईनहरुको बिचमा भने आनुवांशिक एकरुपता नभएको तर एउटै लाईनभित्र भने औसतरुपमा ५ दिन भित्र नै पूर्णरुपमा बाला निस्केको हुँदा आनुवांशिक एकरुपता र जातीय शुद्धता संतोषजनक नै पाइएको थियो (तालिका १)।

जात	सम्पूर्ण लाईनहरु मध्येमा सबैभन्दा छिटो पहिलो र सबै भन्दा ढिलो पहिलो बाला निस्कन लागेको अवधिको फरक	सम्पूर्ण लाईनहरुमा पहिलो बाला निस्केको मितिदेखि अन्तिम बाला निस्की पूर्ण रुपमा बाला निस्कन लागेको दिन र अवधि
राधा- ४	५	१३
राम धान	५	११
बहुगुणी धान-१	४	११
सावित्री	३	९
बहुगुणी धान-२	४	१०
साँवा मन्सुली सव-१	५	११

१.२ आउँदो वर्ष Line cultivation method (लाइन छनोट विधि को प्रदर्शन शुरु गर्न हुबहु बालाका लाईनहरुको छनोट तथा र त्यसका बोट/गाँजहरु Individual को कटानी

- राष्ट्रिय धान बाली अनुसन्धान कार्यक्रमका हर्दिनाथका वैज्ञानिक तथा अनुसन्धानकर्ताहरुको सहकार्य र अगुवाईमा अवलोकन गरी हरेक जातका सम्पूर्ण लाईनहरुमध्ये जातीय गुणहरुमा एकरुपता भएको हुबहु १० वटा बालाका सन्ततिका लाईनहरु छनोट गरी त्यसलाई Pedigree number दिईएको थियो।
- छनोट गरिएका सबै लाइनहरुको हरेक लाइनबाट २० वटा गाँज/बोटहरुको बाला निस्कने क्रम र संख्या, कल्मको लम्बाई, बालाको लम्बाई र बालाको संख्याको गणना र मापन गरी उक्त प्राप्त तथ्याङ्कबाट Coefficient of variation (गुणाङ्कको विचलन) निकालिएको थियो। यसबाट छनोट गरिएको लाइनहरुको Agronomic Traits (आनुवांशिक गुणहरु) तथ्याङ्कीय रुपमा एकरुपता छ वा छैन भनेर थाहा पाउन सकिने

हुन्छ। तथ्याङ्कीय रुपमा एकरुपता भएको Agronomic Traits को Coefficient of variation ५ प्रतिशत भन्दा ज्यादा हुनु हुँदैन।

- छनोट गरिएको प्रत्येक लाइनबाट लगातार क्रमैसँग १० वटा गाँजहरु अलग अलग

काटी त्यसका बालाहरुलाई अलग अलग कागजको थैलामा Pedigree number दिई राखिएको थियो ।

- उदाहरणको लागि pedigree number दिँदा यदि राम धानको लाईन नं १ भए पहिलो गाँज/बोटको बालाहरु राखिएको कागजको थैलाको number नं १.१ दोस्रोको १.२ हुँदै अरुको पनि सोही बमोजिम १.१० सम्म राखिएको थियो ।
- उक्त अलग अलग कागजको थैलाको बालाहरुलाई सुकाई बीउ निकालेर स-साना जालीका थैलाहरुमा अलग अलग राखिएको थियो ।

- थैलासहित नै बीउलाई राम्रोसँग घाममा बीउको चिस्यानलाई ११ प्रतिशत भन्दा कम हुने गरी सुकाई टिनको बाकसमा अर्को वर्ष Line cultivation method बाट न्यूक्लियस बीउ उत्पादन गर्ने प्रदर्शनमा लाईन ग्रुपस र सिस्टर लाईनको रुपमा

लगाउनको लागि भण्डारण गरेर राखिएको थियो।

- यस बर्ष छनोट गरिएको लाईन चाहिँ अर्को बर्ष लाईन ग्रुपस र त्यसका अलग अलग गाँज/बोटहरुका बीउ चाहिँ सोही लाईन ग्रुपस भित्र अलग अलग सिस्टर लाईनहरुको रुपमा लगाइन्छ।
- बाला र बीउ सुकाउने क्रममा मिसावट नहोस भनेर अत्यन्तै सावधानी अपनाइएको थियो।

२ दोस्रो वर्ष (२०२३)

२.१ Line cultivation method को प्रदर्शनको शुरुवात

- सिँचाई, निकास र प्रदर्शन अवलोकन गर्न सहज हुने गरी खेत छनोट गरिएको।
- प्रदर्शन लगाउने खेतमा नावो र स्वयमसेवी बोटहरु नआवोस भन्नाको लागि सकेसम्म अघिल्लो वर्ष सोही जातको बीउ लगाएको खेत छनोट गर्नु पर्ने भएपनि सो गर्न नसकिएकोले खेतमा पहिले झरेका बीउहरु उम्रन सकुन भनेर रोपाई गर्नु भन्दा अगावै जोतेको खेतमा पानी लगाएर केहि दिन छोडिएको।
- अघिल्लो वर्ष मूल्याकन गरिएका सातवटा जातहरुमध्ये जनशक्ति र बजेटको कारण तथा यस प्रदर्शनले केवल न्यूक्लियस बीउ उत्पादन गर्ने नयाँ प्रविधि र प्रक्रियाको प्रदर्शन गर्ने उद्देश्य मात्र रहेकाले ४ वटा जातहरु रामधान, बहुगुणी २, राधा १२ र साँवा मसुली सब १ का छनोट गरिएको।
- उक्त छनोट गरिएका ४ वटा जातहरुको १०, १० वटा हुबहु लाइनहरुमध्ये पनि Coefficient of variation (गुणाङ्कको) कम भएका ५ वटा लाइनहरु मात्र ५ वटा लाईन ग्रुपसको रुपमा लगाउन छनोट गरिएको।
- हरेक छनोट गरिएको ५ वटा लाईनहरुमध्ये हरेक लाईनबाट संचय गरिएको १५ देखि २० वटा बोट/गाँजहरुको बीउमध्ये बढी बीउ भएको सातवटा बोट/गाँजहरुको बीउबाट अलग अलग सातवटा Sister Line लगाउन छनोट गरिएको।
- चारवटा जातहरु लगाउन खेतलाई चारवटा प्लटमा विभाजन गरी प्रदर्शन कार्यक्रमको अनुगमन मुल्यांकन, बाला निस्कने क्रमको गणना तथा यसको अवधिको मूल्यांकन, वानस्पतिक गुणहरुको मापन, Sister Line को छनोट र बोट/गाँजहरुको कटानी तथा उत्पादित न्यूक्लियस बीउको कटानी चुटानी जस्ता कार्यहरु दशैं र तिहार पर्वलाई छल्ने गरी सहज ढंगबाट गर्न सकियोस् भनेर जात अनुसार ब्याड राख्ने र रोपाई गर्ने समयको तालिका मिलाइएको।
- यस प्रर्दशनको मुख्य उद्देश्य नै जातको आनुवांशिक एवं जातीय शुद्धता र यसमा एकरुपता कायम गर्नु रहेकाले बीउ बाली नढलोस् भनेर मलखादको मात्रा सिफारिस गरिएको भन्दा आधा मात्र प्रयोग गरिएको थियो भने गोठेमल प्रति प्लट (२ वटा प्लट ६०० र २ वटा प्लट ६४४ वर्ग मिटर) १.७५ ट्रलीको दरले प्रयोग गरिएको।
- जातको जातीय शुद्धता र एकरुपता मूल्यांकन गर्न सहजताको लागि हरेक प्लटलाई सकेसम्म समतल बनाईएको थियो।
- ब्याडमा बीउ राख्नु भन्दा अघि बीउलाई बेभिष्टिनको झोलमा (२ ग्राम/लिटर पानीमा) ८ घन्टासम्म भिजाई त्यसलाई पुनः १६ घन्टासम्म राखी अंकुरण गराईएको

थियो। यसका लागि हरेक लाईनको ८ वटा बोट/गाँजहरुको बीउ थैलालाई (१ वटा अतिरिक्त समेत गरी) एउटा सेट बनाई बेभिष्टिनको झोलमा डुवाइएको थियो।

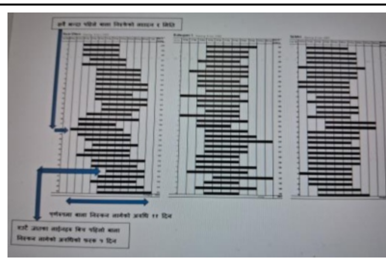
- प्रदर्शनमा एउटा जातमा ५ वटा Line groups र हरेक Line groups बाट ८ वटा गाँजका बीउहरु छनोट गरिएकाले उक्त Sister Line हरु लगाउन राष्ट्रिय धानबाली अनुसन्धान कार्यक्रम, हर्दिनाथले नै तयार गरेको १६ मिटर लम्बाई र १ मिटर चौडाई भएको ३ वटा ब्याडमा (२ वटा ब्याडमा प्रति ब्याड २,२ वटा Line groups को दरले ३२ र तेस्रो ब्याडमा १ वटा Line Line groups गरी ४० वटा Sister Line हरु/जात) उपचार गरी अंकुरण भएको बीउको हरेक Sister Line लाई अलग-अलग लगाउन स-साना ब्याडमा विभाजन गरिएको थियो।

- हरेक Sister Line लगाउन विभाजन गरिएको स-साना ब्याडको बीचको फरक २० से.मी. र एउटा सिस्टर लाइन लगाउन विभाजन गरिएको सानो ब्याडभित्र १० से.मि. को फरकमा १० वटा लाइनहरु तानिएको थियो।
- एउटा लाईनबाट कम्तिमा ५० वटा बेर्नाहरु प्राप्त हुन सकोस् भनी लाईनमा लगातारुपमा बीउ खसालिएको थियो।
- ब्याडको सिँचाई र हेरचाहा आवश्यकता अनुसार गरिएको र बेर्ना रोप्नु भन्दा अघि नै खेतको ४ वटै प्लटहरुमा सिँचाई गरी नावो तथा स्वयम्सेवी बोटहरु उम्रन दिइएको थियो।

- रासायनिक मल ६०:५०:३०: नाईट्रोजन: फस्फोरस: पोटास के.जी. प्रति हेक्टरको दरले प्रयोग गरिएको थियो।

- सिँचाई गरिसकेपछि प्लटहरुलाई Chisel Plough र Rotavator ले जोती हिल्याएर पुन: राम्रोसँग ज्यामीहरुबाट सम्याएर रोपाईको लागि तयारी गरिएको थियो।

- रोपाई गर्दा एउटा जातमा ५ वटा Line groups र एउटा Line groups मा ७ वटा Sister Line हरु गरी (३५ वटा सिस्टर लाईनहरु) कुल ४ वटा जातमा जम्मा १४० वटा Sister Lineहरु अलग अलग लगाउनको लागि ब्याडबाट बेर्नाहरु अलग अलग उखेली अलग अलग Sister Lineहरुको रोपाई गरिएको थियो।
- Sister Lineको रोपाई गर्दा एउटा Sister Lineमा ६ वटा पङ्क्तिहरु र हरेक पङ्क्तिको बीचको फरक ३० से.मी. र बोटदेखि बोटको दुरी २० से.मी. कायम गरिएको थियो। एउटा लाईन ग्रुपसमा Sister Lineहरुको बिचको फरक ६० से.मी. र दुईवटा Line groups हरुको फरक ९० से.मी. राखिएको थियो ।
- रोपाई गरेदेखि बीउ बाली कटानी गर्नु भन्दा २० दिन अघिसम्म झारपात नियन्त्रण गर्नको लागि प्लटमा प्रशस्त गहिरो पानी जमाएको थियो।
- समयमा नै झारपात नियन्त्रण र Top dressing (टपड्रेसिङ्ग) गरिएको थियो। रोपाई गरेको ३० दिन पछि झारपात हटाई पहिलो र दोस्रो बाला निस्कनु भन्दा अघि गरी दुईपटक टपड्रेसिङ्ग गरिएको थियो।



- जातीय तथा आनुवांशिक शुद्धताको सुनिश्चित गर्न वानस्तपतिक बृद्धिको अवस्थादेखि बाला निस्कनु भन्दा अघिको अवस्थासम्म हरेक १० दिनको अन्तरालमा लगाईएको गरिएको हरेक Sister Line र Line groups को मूल्यांकन गरिएको थियो।
- मूल्यांकन गर्दा बोटको होचो र अग्लोपन (एउटै Sister Lineभित्र, Sister Lineहरु र Sister Lineको बिचमा बोटको उचाइमा एकरुपता), डाँठ वृद्धिको प्रकृति (कल्म एट्टिच्यूड), पात/लिफ सिथको रंग, बेजात (बेजात भए संख्या यसको प्रकार समेत उल्लेख गरिएको) मूल्यांकन गरी समग्रमा छनोट गरिएको Sister Line हरु र Line

groups हरुमा एकरुपता भए नभएको अभिलेख लिइएको थियो ।

- प्रर्दशनस्थलमा आवश्यक सूचनाहरुसहितको साईनबोर्ड राखी प्रत्येक सिस्टरलाईनमा ५ प्रतिशतदेखि ९० प्रतिशत बाला निस्कन कति दिन लाग्यो भन्ने जानकारी लिन हरेक १ दिनको अन्तरालमा बाला निस्केको संख्याको गणना गरिएको थियो।
- हरेक Sister Line को ६ वटा पङ्क्तिहरुमध्ये दुईतर्फको दुई दुई वटा पङ्क्तिहरु छोडी बीचको २ वटा पङ्क्तिहरुबाट १० १० वटा बोट/गाँजहरुको दरले २० वटा बोट/गाँजहरुको कल्म र बालाको लम्बाई र बालाको संख्याको गणना र मापन गरी मानक विचलन (Standard deviation), भिन्नताको गुणाङ्क (Coefficient of variation) निकाली एकरुपताको अनुमान गरिएको थियो।
- बाला गणनाको तथ्याङ्कको आधारमा प्रत्येक जातको Bar chart तयार गरी हरेक जातको सबै Sister Line हरुमा बाला निस्कन लागेको समयावधि र बाला निस्कने क्रमको एकरुपताको मूल्यांकन गरिएको थियो।
- छिटो बाला निस्कने प्रक्रिया, बाला निस्कन लागेको समयावधि, Sister Lineहरुको बिचमा एकरुपता र Culm को लम्बाई, बालाको लम्बाई र बालाको संख्याको मापन र मूल्यांकनको आधारमा राष्ट्रिय धान बाली अनुसन्धान कार्यक्रमका प्रजनक र

वैज्ञानिकहरुसँगको सहकार्य, समन्वय तथा बृहत् छलफलबाट एकरुपता भएको Line groups र Sister Lineहरुको छनोट गरिएको थियो।

- छनोट गरिएको Sister Lineहरुमा सम्बन्धित जातको हुबहु जातीय गुणहरु भए नभएको यकिन गर्ने जिम्मेवारी प्रजनक र वैज्ञानिकहरुको हुने भएकाले यस सम्बन्धमा वैज्ञानिकहरुसँग गहन छलफल गरिएको थियो।

- वैज्ञानिक र प्रजनकसँग गरिएको छलफल र निर्णयबाट प्रारम्भिक चरणमा रामधानमा ११ वटा, बहुगुणी २ मा ६ वटा, राधा १२ मा ६ वटा र साँवा मसुली सव १ मा ४ वटा Sister Lineहरु छनोट गरिएको थियो।

प्रत्येक छनोट गरिएको Sister Lineबाट २० वटा बोट/गाँजहरु (दुवै तर्फको १, १ वटा पङ्क्तिलाई छोडी बिचको ४ वटा पङ्क्तिको हरेक पङ्क्तिबाट ५, ५ वटा बोट/गाँजहरु) कटानी गरी अर्को वर्षको लागि पुनः प्रदर्शन कार्यक्रम सञ्चालन गर्न अलग अलग काटी, चुटी, सुकाई (चिस्यानलाई ११ प्रतिशत भन्दा कममा ल्याई) सुरक्षित तरवरबाट संचय गरी भण्डारण गरिएको थियो। यस वर्ष जात अनुसार छनोट गरिएका Sister Lineहरु निम्न बमोजिम रहेका थिए।

जात	लाईन ग्रुपस (Line groups)	सिस्टरलाईनहरु (Sister Line)	पेडीग्री नं (Pedigree number)
राम धान	लाईन ग्रुपस २	ई २.२, ई २.३, ई २.४, ई २.५, ई २.६	जी२-२.२-१, जी२-२.२-२, जी २-२.२-३....... जी २-२.२-२०
	लाईन ग्रुपस ४	ई ७.२, ई ७.३, ई ७.४, ई ७.५,	जीः ग्रुपस नं र ई र एल हटाईएको ।
	लाईन ग्रुपस ५	एल १.७, एल १.८	
बहुगुणी २	लाईन ग्रुपस ४	ई७.४, ई ७.५, ई ७.६, ई ७.७ र ई ७.८	जी४-७.४-१, जी४-७.४-२, जी४-७.४-३....... जी४-७.४.-२०
राधा १२	लाईन ग्रुपस १	१.२, १.३, १.६ र १.७	जी१-१.२-१, जी१-१.२-२, जी१-१.२-३....... जी१-१.२-२०
	लाईन ग्रुपस ५	७.१, ७.२	
साँवा मसुली सव १	लाईन ग्रुपस ५	११.१, ११.२, ११,५ र ११.८	जी ५-११.२-१, जी ५-११.२-२, जी ५-११.२-३....... जी ५-११.२-२०

- Sister Lineहरुको संख्यालाई कम गर्न राष्ट्रिय धान बाली अनुसन्धान कार्यक्रमका वैज्ञानिक तथा अनुसन्धानकर्ताहरुसँग छलफल गरिएको थियो। सम्भवतः बीउ छर्ने समयसम्ममा छलफलबाट हरेक जातमा बढीमा चार-चार वटा Sister Lineहरु मात्र राखिने योजना गरिएको थियो।

- यसरी छनोट गरिएको Sister Line र त्यसका बोट/गाँजहरुको बीउलाई आगामी वर्ष एउटा Line groups भित्र विभिन्न Sister Lineहरुको रुपमा लगाइने छ।

३. तेस्रो वर्ष (२०२४)

३.१. Line cultivation method को दोस्रो वर्ष

- २०२३ मा छनोट गरी भण्डार गरिएको Line groups र Sister Lineहरुमध्ये राष्ट्रिय धान बाली अनुसन्धान कार्यक्रमका वैज्ञानिक तथा अनुसन्धानकर्ताहरुसँग गहन छलफल गरी २०२४ मा लगाउन तपसिलको Line grups र Sister Lineहरुको अन्तिम छनोट गरिएको थियो।

जात	लाईन ग्रुपस (Line groups)	सिस्टरलाईनहरु (Sister Line)	पेडीग्री नं
राम धान	लाईन ग्रुपस ४	ई ७.२, ई ७.४,	४ वटा सिस्टरलाईनहरु
	लाईन ग्रुपस ५	एल १.७, एल १.८	
बहुगुणी २	लाईन ग्रुपस ४	ई७.४, ई ७.५, ई ७.६, ई ७.७ र ई ७.८	४ वटा सिस्टरलाईनहरु
राधा १२	लाईन ग्रुपस १	१.२, १.३, १.६ र १.७	४ वटा सिस्टरलाईनहरु
	लाईन ग्रुपस ५	७.१, ७.२	
साम्बा मसुली सव १	लाईन ग्रुपस ५	११.१, ११.२, ११,५ र ११.८	४ वटा सिस्टरलाईनहरु

- प्रत्येक जातमा छनोट गरिएको उक्त ४ वटा Sister Lineहरुबाट ४ वटा Line groups बनाई हरेक लाईन ग्रुपसमा ८ वटा Sister Lineहरु २०२३ मा अपनाइएकै खेती प्रविधि तथा मूल्यांकन विधिबाट (ब्याड राख्ने, रोपण विधि र दुरी, झारपात तथा रोग किरा नियन्त्रण, वानस्पतिक वृद्धिको अवस्थाको मूल्याङ्कन, बाला निस्कने क्रमको गणना तथा Culm को र बालाको लम्बाई र बालाको संख्याको मापन) प्रदर्शन कार्यक्रम सञ्चालन गरिएको थियो।
- यस वर्ष (२०२४) मा पनि वैज्ञानिक र प्रजनकसँग गरिएको छलफल र निर्णयबाट प्रारम्भिक चरणमा रामधानमा दुईवटा Line groups बाट ५ वटा, बहुगुणी २ मा तीनवटा Line groups बाट ६ वटा, राधा १२ मा तिनवटा Line groups बाट ८ वटा र साँबा मसुली सव १ मा दुईवटा Line groups बाट ६ वटा Sister Lineहरु छनोट गरिएको थियो।

- प्रत्येक छनोट गरिएको Sister Lineहरुबाट ३६ वटा बोट/गाँजहरु (दुवै तर्फको १, १ वटा पङ्क्तिलाई छोडी बीचको ४ वटा पङ्क्तिको हरेक पङ्क्तिबाट ९, ९ वटा बोट/गाँजहरु) कटानी गरी अर्को वर्षको लागि पुनः प्रदर्शन कार्यक्रम संचालन गर्न अलग अलग काटी, चुटी, सुकाई (चिस्यानलाई ११ प्रतिशत भन्दा कममा ल्याई) सुरक्षित तरवरबाट संचय गरी भण्डारण गरिएको थियो। २०२४ मा लगाउन जात अनुसार छनोट गरिएका Sister Line हरु निम्न बमोजिम रहेका थिए।

जात	लाईन ग्रुपस (Sister Line)	सिस्टरलाईनहरु (Sister Line)	पेडीग्री नं
राम धान	लाईन ग्रुपस १	जि४-७.२.४, जि४-७.२.५	५ वटा सिस्टरलाईनहरु
	लाईन ग्रुपस ३	जि५-१.७.२ जि५-१.७.४ जि५-१.७.६	
बहुगुणी २	लाईन ग्रुपस १	जि४-७.४.३ जि४-७.४.७	६ वटा सिस्टरलाईनहरु
	लाईन ग्रुपस २	जि४-७.५.१ जि४-७.५.५	
	लाईन ग्रुपस ४	जि४-७.८.१ जि४-७.८.५	
राधा १२	लाईन ग्रुपस २	जि१-१.६.४ जि१-१.६.७ जि१-१.६.९	८ वटा सिस्टरलाईनहरु
	लाईन ग्रुपस ३	जि५-७.१.१ जि५-७.१.३ जि५-७.१.४	
	लाईन ग्रुपस ४	जि५-७.२.५ जि५-७.२.८	
साम्बा मसुली सब १	लाईन ग्रुपस २	जि५-११.२.२ जि५-११.२.५ जि५-११.२.६	६ वटा सिस्टरलाईनहरु
	लाईन ग्रुपस ३	जि५-११.५.४ जि५-११.५.६ जि५-११.५.७	

- हाल राष्ट्रिय धान बाली अनुसन्धान कार्यक्रम हर्दिनाथका वैज्ञानिक र प्रजनकहरुसँग छलफल गरी हरेक जातमा एउटा मात्र लाईन ग्रुपस र उक्त छनोट गरिने Line groups बाट पनि एउटा मात्र Sister Line छनोट गर्ने सोच बनाइएको छ।
- प्रत्येक जातमा छनोट गरिने एउटा Sister Line बाट एउटा Line groups बनाई उक्त एउटा Sister Lineमा बढीमा ३४ वटा Sister Lineहरु यस वर्ष २०२५ मा लगाइने लक्ष्य राखिएको छ।
- २०२५ मा हरेक जातमा लगाइने एउटा मात्र Line groups को ३४ वटा Sister Lineहरुबाट पुनः जातीय शुद्धता र एकरुपता भएको एउटा मात्र अत्यन्त श्रेष्ठ

Sister Line छनोट गरी सो Sister Line बाट बढीमा ४० वटा बोट वा गाँज अलग-अलग कटानी गरी २०२६ मा लगाउनको लागि राखिने छ।

- यस प्रकारले Line cultivation method मा हरेक वर्ष Line groups को संख्या घटाउँदै Sister Line हरुको संख्या बढाउँदै लगिने भएकोले यसबाट निश्चितरुपमा धानको जातीय शुद्धता र एकरुपता कायम राख्न सकिने विश्वास गर्न सकिन्छ।
- यस्तो प्रक्रियाबाट जातको शुद्धीकरण हुनाका साथै हरेक वर्ष लगातारुपमा यो प्रक्रिया दोहराउँदै छनोट कार्य जारी रहने भएकाले उत्पादित न्यूक्लियस बीउमा बढी भन्दा बढी जातीय शुद्धता र एकरुपता कायम गर्न सकिन्छ। २०२६ को प्रदर्शन पछि उल्लेखित चारवटा जातहरुको जातीयरुपमा शुद्ध तथा एकरुपता कायम भएको उच्च गुणस्तरयुक्त बीउ राष्ट्रिय धान बाली अनुसन्धान कार्यक्रमलाई हस्तान्तरण गरिने छ।
- यसपछि पनि राष्ट्रिय धान बाली अनुसन्धान कार्यक्रमले उल्लेखित तरिकाबाट नै आवश्यकता अनुसार हरेक वर्ष न्यूक्लियस बीउ उत्पादन गर्न आवश्यक पर्ने स्रोत बीउको लागि एकरुपता कायम भएको सर्वश्रेष्ठ Sister Line छनोट गरी त्यसबाट आवश्यक संख्यामा बोट/गाँजहरुको बीउ अलग अलग कटानी गरी संकलन गरिन्छ भने प्रजनन बीउ उत्पादनको लागि अन्य बाँकी सम्पूर्ण Sister Lineहरु एकमुष्ठ कटानी गरी न्यूक्लियस बीउ उत्पादन गर्दै लगिने कार्यक्रम जारी राख्ने छ भन्ने आशा आयोजनाले राखेको छ ।

Panicle to Row Method र Line Cultivation Method को बिचमा तुलना

सि.नं	फरकको आधार	Panicle to row method	Line cultivation method
१	छनोट गरिने बिरुवाको भाग	बाला	Sister Line तथा धानको बोट/गाँज
२	छनोट गर्नुको उद्देश्य	न्यूक्लियस बीउ उत्पादन गर्न	न्यूक्लियस बीउ उत्पादन गर्न
३	छनोटको प्रकृति	सरल, सहज, कम खर्चिलो र समय कम लाग्ने	गहन, खर्चिलो र विशेष ज्ञान र सीपको आवश्यकता पर्ने
४	वंशावलीको अभिलेख	नराखिने	राखिने
५	वंशावलीको अभिलेखको बारेमा आवश्यकता परेकोले समयमा पून जानकारी गर्न सकिने सम्भावना	सम्भव नहुने	हरेक पुस्ताको वंशावलीको अभिलेख कायम गरिने भएकोले आवश्यकता परेकोले समयमा पुनः जानकारी गर्न सकिने
	ब्याडमा बीउ छर्ने प्रक्रिया	ब्याडको एक लाईनमा एउटा बालाको बीउ छरिने	एउटा बोट/गाँज को बीउ एउटा Sister line को रुपमा लगाउन एउटा सानो ब्याडमा छरिने ।

सि.नं	फरकको आधार	Panicle to row method	Line cultivation method
	बेर्ना रोप्ने तरिका	एउटा गावोमा कडाईका साथ एक मात्र बेर्ना लाईनमा लगाईने	एउटा गावोमा कडाईका साथ एक मात्र बेर्ना लाईनमा लगाईने
६	हरेक वर्ष वृद्धि गर्दा जातको जातीय र आनुवंशिक गुणहरुको एकरुपताको स्तर	कम हुँदै जाने संभावना बढी	हरेक वर्ष जातीय शुद्धता कायम राख्न सकिने
७	छनोटको मापदण्ड	प्लटको सम्पूर्ण बालाका लाईनहरुबाट केवल बालालाई हेरेर स्वस्थ, लामो, राम्रो, पुष्ट दाना भएको आवश्यकता अनुरुपका बालाहरु छनोट गरिने	बानस्पतिक वृद्धिको अवस्थामा गरिएको अवलोकन र मूल्यांकन, बाला निस्कने क्रमको गणना र डाँठको लम्बाई, बालाको लम्बाई र बालाको संख्या जस्ता बनस्पतिक गुणहरुको मापन त्यसको तथ्याङ्कीय विश्लेषणको आधारमा सिस्टर लाईन र त्यसका बोट/गाँजहरुको छनोट गरिने
८	छनोट प्रक्रिया र छनोट पछिको क्रियाकलाप	छनोटको मापदण्ड बमोजिम अक्रमबध्द ढंगबाट प्लटको सम्पूर्ण बालाका पङक्तिहरुबाट छनोट गरिएका बालाहरुलाई मुठा बनाई आगामी वर्षको लागि न्यूक्लियस बीउ उत्पादनको लागि श्रोत बीउको रुपमा प्रयोग गरिने ।	छनोटको मापदण्ड बमोजिम पहिलो वर्ष हुबहु बालाको सन्ततिबाट बनेको पङक्ति र त्यसका लगातार १५ देखि २० वटा बोट/गाँजहरु तथा दोस्रो वर्षदेखि एकरुपता भएको Sister Line र त्यसबाट लगातार १५ देखि २० वटा बोट/गाँजहरु छनोट गरिन्छ।
९	छनोट प्रक्रियामा प्रजनकको सहभागिता	अनिवार्य हुनु पर्ने ।	वैज्ञानिक र प्रजनकको सहभागिता अनिवार्य हुनु पर्ने अन्यथा छनोट प्रक्रियामा त्रुटी हुन गए जातको वास्तविक बानस्पतिक गुण छुटन सक्ने ।
१०	वंशावलीमा मिश्रण हुने सम्भावना	प्यानिकल लाईनहरुको बिचमा फरक पाईएमा वंशावलीमा मिश्रण हुने सम्भावना ज्यादा हुने	एकरुपता भएको Sister Line छनोट गरी त्यसबाट बोट/गाँजहरुको बीउ अलग अलग लिई अलग अलग प्लटमा लगाईने भएकोले वंशावलीमा मिश्रण हुने संभावना ज्यादै न्यून हुने ।
	छनोट पछि कटानी गरि संकलन गरिएको बीउको स्तर	न्युक्लियस बीउ	न्युक्लियस बीउ

सन्दर्भ सामग्री

- प्रजनन् बीज वृद्धिको लागि लाईन (वंशावली) विधि।
- फुजी, टोमोयोकी र बिमल थापा क्षेत्री, २०२३ राष्ट्रिय धान बाली अनुसन्धान कार्यक्रम हर्दिनाथमा सातवटा धानका जातहरुमा न्यूक्लियस बीउको आनुवांशिक गुणहरुको मूल्याङ्कन बीउ उत्पादन, वितरण तथा गुणस्तर नियन्त्रण परियोजना र जापान अन्तर्राष्ट्रिय सहयोग निकाय (जाईका)।
- के.सी. विज्ञान, रिसव पण्डित, विष्णु प्रसाद कँडेल, कन्चन कुमार के.सी., अर्पणा के.सी. र मुक्तिराम पौडेल २०२१ । नेपालमा बाली प्रजनन्को परिदृश्य र यसको धानबालीमा प्रभाव. बाली बिज्ञानको अन्तराष्ट्रिय जर्नल भाग ०२१. पेज नं ९.
- फुजी.एट.अल. २०२० म्यानमारमा "लाईन खेती विधि"को शुरुवातबाट मुख्य धानका जातहरुमा प्रजनन् बीउको आनुवांशिक गुणस्तरमा सुधार" अमेरिकन जर्नल अफ एक्सपेरीमेन्टल एग्रीकल्चर ४२(४): १-१३, २०२०।
- साहु, आर.के., एस.एस.सि., पटनायक. र आर.पि. साह. २०२०. क्वालिटी बीउ प्रोडक्सन ईन राईस आईसी ए आर-नेशनल राईस रिसर्च ईन्सस्टिच्यूट कटक ईण्डिया।
- राष्ट्रिय धान बाली अनुसन्धान कार्यक्रममा हर्दिनाथ न्यूक्लियस बीउको आनुवांशिक शुद्धताको मूल्याङ्कन जुम बैठकको प्रस्तुतिकरण, ३१ मार्च, २०२३ राष्ट्रिय धान बाली अनुसन्धान कार्यक्रम तथा प्राविधिक सहयोग परियोजना/जापान अन्तर्राष्ट्रिय सहयोग निकाय।
- राष्ट्रिय धान बाली अनुसन्धान कार्यक्रम हर्दिनाथमा सन २०२२ मा सञ्चालित न्यूक्लियस बीउको मूल्याङ्कन सर्भेक्षण र सन् २०२३ र २०२४ मा सञ्चालित Line cultivation method को प्रदर्शनको सन्दर्भमा भएको छलफल र अनुभवबाट।

प्रदेश सरकार
उद्योग, कृषि तथा सहकारी मन्त्रालय
कृषि विकास निर्देशनालय
विराटनगर, मोरङ
फोन नं. ०२१-५१६५६८, ०२१-५११३५८
facebook.com/doadp1
Email: doadprovince1@gmail.com
Website: doad.p1.gov.np