

NPSN: 086/079/80

नेपालमा बर्णशंकर (हाईब्रिड) धान र मकैको बीउ उत्पादन प्रविधि



लेखक

नारायण बहादुर धामी
डा. सुशिल राज सुवेदी

नेपाल सरकार

नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्

राष्ट्रिय कृषि अनुसन्धान प्रतिष्ठान

राष्ट्रिय बीउ बिज्ञान प्रविधि अनुसन्धान केन्द्र

खुमलटार, ललितपुर

२०८०





संयोजक ज्यूले खुमल हाईब्रिड-२ को पैतृक लाईनको न्युकिलयस बीउ उत्पादनको लागि स्वयंसेचन गर्दै, (HCRP, दोलखा)



राष्ट्रिय बीउ विज्ञान प्रविधि अनुसन्धान केन्द्र, खुमलटार, ललितपुरका प्रमुख ज्यू र लुम्बिनी बीउ कम्पनी प्रा.लि., भैरहवाका अध्यक्ष ज्यूद्वारा हाईब्रिड मकैको परिक्षणको अनुगमन

नेपालमा बर्णशंकर (हाईब्रिड) धान र मकैको बीउ उत्पादन प्रविधि

लेखक

नारायण बहादुर धामी
डा. सुशिल राज सुवेदी

नेपाल सरकार

नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्

राष्ट्रिय कृषि अनुसन्धान प्रतिष्ठान

राष्ट्रिय बीउ बिज्ञान प्रविधि अनुसन्धान केन्द्र

खुमलटार, ललितपुर

२०८०

सहि उद्धरण : नारायण बहादुर धामी र सुशिल राज सुवेदी। २०८०।
नेपालमा बर्णशंकर (हाईब्रिड) धान र मकैको बीउ
उत्पादन प्रविधि। राष्ट्रिय बीउ बिज्ञान प्रविधि अनुसन्धान
केन्द्र, राष्ट्रिय कृषि अनुसन्धान प्रतिष्ठान, नेपाल कृषि
अनुसन्धान परिषद्, खुमलटार, ललितपुर।

प्रकाशक :

नेपाल सरकार

नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्

राष्ट्रिय कृषि अनुसन्धान प्रतिष्ठान,

राष्ट्रिय बीउ बिज्ञान प्रविधि अनुसन्धान केन्द्र

खुमलटार, ललितपुर

फोन नं: ०१-५५२३०४०

वेबसाइट : www.narc.gov.np

प्रकाशन वर्ष : २०८०

सम्पादक: नारायण बहादुर धामी

अर्जुन प्रकाश पौडेल

सर्वाधिकार: राष्ट्रिय बीउ बिज्ञान प्रविधि अनुसन्धान केन्द्र, खुमलटार,
ललितपुर।

छोटकरी रूप

@	at the rate
B	Maintainer line
BLB	Bacterial Leaf Blight
BLSB	Bacterial Leaf and Sheath Blight
बि.सं.	बिक्रम सम्बत्
CGMS	Cytoplasmic Genetic Male Sterile
CHAs	Chemical Hybridizing Agents
CMS	Cytoplasmic Male Sterile
सी. एम. एल.	सिमिट मेज लाईन
से.मी.	सेन्टिमीटर
CIMMYT	International Maize and Wheat Improvement Center
DAP	Di-Ammonium Phosphate
GA ₃	Gibberlic Acid 3
ग्रा.	ग्राम
हे.	हेक्टर
ICAR	Indian Council of Agricultural Research
IHRON	International Hybrid Rice Observation Nursery
IRRI	International Rice Research Institute
IITA	International Institute of Tropical Agriculture
कि.ग्रा.	किलो ग्राम
के. वाई. एम.	खुमल पहेँलो मकै
L	Linnaeus
मी.	मीटर
मी.मी.	मिली मीटर
मे.ट.	मेट्रिक टन
एन. एम. एल.	नेपाल मकै लाईन
प्रतिशत	%
PGMS	Photo Period Genetic Male Sterility
PH	Potential of Hydrogen

PIS	Panicle Initiation Stage
चि.नं.	चित्र नम्बर
R	Restorer line
आर. एम. एल.	रामपुर मकै लाईन
SSP	Single Super Phosphate
TGMS	Thermo Genetic Male Sterile
ULV	Ultra Low Volume
भी.एल.	भिबेक लाईन
जेड.एल.	जैदी लाईन

बिषय सुची

भाग-१		
नेपालमा बर्णशंकर (हाईब्रिड) धानको बीउ उत्पादन प्रविधि		
१.१.	पृष्ठभूमि	१
१.२.	नेपालमा बर्णशंकर धानको इतिहास	३
१.३.	नेपाली बर्णशंकर धानका जातहरू र तिनको पैतृक लाईनको परिचय र विशेषताहरू	५
१.४.	हाईब्रिड धानको बीउ उत्पादन गर्ने प्रणालीहरू	१०
१.५.	तीनलाईन प्रणालीबाट हाईब्रिड बीउ उत्पादन गर्ने चरणहरू	१५
१.६.	बर्णशंकर (हाईब्रिड) बीउ उत्पादन प्रविधि	१८

भाग २		
नेपालमा बर्णशंकर मकैको बीउ उत्पादन प्रविधि		
२.१.	उत्पत्ति	५८
२.२.	परिचय	५८
२.३.	हाईब्रिड मकैको इतिहास	६०
२.४.	नेपालमा मकैको महत्व	६२
२.५.	मकैका बर्णशंकर जातहरू र तिनको पैतृकलाईनको परिचय र विशेषताहरू	६४
२.६.	मकैको बोट र यसका विभिन्न भागहरू	९०
२.७.	मकैको बोटको वृद्धि र विकासका विभिन्न चरणहरू	९२
२.८.	सन्तान उत्पादनको अवस्था हरु (R ₁ -R ₆)	९७
२.९.	प्रजनन् कार्यमा प्रयोग हुने केहि महत्वपूर्ण शब्दावलीहरू	१०१
२.१०.	पैतृक लाईनको विकास	१०४
२.११.	मकैबालीको प्रजनन् कार्यमा प्रयोग हुने चिन्हहरू	१०६
२.१२.	बर्णशंकर मकैको बर्गिकरण र तिनको विशेषताहरू	१०७
२.१३.	हाईब्रिड बीउ उत्पादनका चरणहरू	११६

२.१४.	बर्णशंकर बीउ उत्पादन गर्नु पूर्व जानकारी राख्नु पर्ने कुराहरू	१२०
२.१५.	जग्गाको छनौट	१२१
२.१६.	पृथकताको दुरी कायम गर्न सकिने क्षेत्र	१२१
२.१७.	सिंचाईको सुनिश्चिता र पानीको निकाशको व्यवस्था	१२२
२.१८.	यातायातको सुगमता	१२२
२.१९.	सुरक्षाको व्यवस्था	१२२
२.२०.	जनशक्ति सहजै उपलब्ध हुन सक्ने	१२३
२.२१.	पृथकताको सिद्धान्त	१२३
२.२२.	परसेचन हुने कारणहरू	१२६
२.२३.	हार्डब्रिड बीउ उत्पादनमा आनुवंशिक मिश्रण हुने कारणहरू	१२६
२.२४.	पोथी र भालेको अनुपात	१२७
२.२५.	लगाउने समय	१२९
२.२७.	मलखादको सिफारिस मात्रा	१३०
२.२८.	मलखाद व्यवस्थापन	१३०
२.२९.	भाले र पोथी रोप्ने तरिका	१३१
२.३०.	लगाउने दुरी	१३४
२.३१.	बीउ रोप्ने गहिराइ	१३५
२.३२.	मकै छाँट्ने	१३५
२.३३.	खाली ठाउमा बेर्ना सार्ने	१३५
२.३४.	सिंचाईको व्यवस्था	१३६
२.३५.	गोडमेल तथा झारपातको व्यवस्थापन	१३७
२.३६.	युरियामल टप ड्रेस/साइड ड्रेस गर्ने	१४१
२.३७.	बाली निरीक्षण	१४१
२.३८.	रगिंग	१४२
२.३९.	रगिंग गर्दा जात चित्रको लागि जान्नु पर्ने चारित्रिक गुणहरू	१४२
२.४०.	रगिङ गर्ने तरिका	१४३

२.४१.	धानचमरा हटाउने (Detasseling)	१४४
२.४२.	धानचमरा थुत्दा सावधानी अपनाउनु पर्ने कुराहरु	१४६
२.४३.	परागकण फैलाउने अन्य अभ्यासहरु	१४७
२.४४.	भाले लाईन हटाउने	१४७
२.४५.	मकै भाँच्ने	१४८
२.४६.	मकै भाँचे पछि गरिने व्यवस्थापन र प्रशोधन सम्बन्धि कार्यहरु	१४९
२.४७.	मकै बालीमा लाग्ने मुख्य रोगहरु र तिनको व्यवस्थापन	१५२
२.४८.	मकै बालीमा लाग्ने कीराहरु र तिनको व्यवस्थापन	१६२
२.४९.	शारीरिक वा यान्त्रिक विधिबाट कीराहरुबाट हुने क्षतिको व्यवस्थापन	१६७
२.५०.	जैविक र रासायनिक बिषादी द्वारा कीराहरुको व्यवस्थापन	१६८
२.५१.	मकैको भण्डारणमा लाग्ने शत्रु जिवहरु र तिनको व्यवस्थापन	१७०
२.५२.	कीराहरुको व्यवस्थापन (निवारक र उपचारिय पद्धति)	१७२
२.५३.	मकैबालीमा खाद्य तत्वहरुको कमीका लक्षणहरु	१७६

आकृतिहरुको सूची

भाग-१

आकृति नं. १.१.	नेपालमा २०११/१२-२०२०/०२१ सम्म धान खेतीको अवस्था	२
आकृति नं. १.२.	दुई लाईन विधिबाट हाईब्रिड बीउ उत्पादन	११
आकृति नं. १.३.	CMS लाईनको संरक्षण र बिज वृद्धि	१५
आकृति नं. १.४.	वर्णशंकर बीउ उत्पादनको दोस्रो चरण	१६
आकृति नं. १.५.	तीन लाईन बीच आनुवंशिक सम्बन्ध	१७
आकृति नं. १.६.	तीन (A, B, R) लाईन विधिबाट हाईब्रिड बीउ उत्पादन	१८

चित्रहरूको सुची

भाग-१

चि.नं. १.१.	धानको बोटका विभिन्न भागहरू	३
चि.नं. १.२.	धानको बाला र सन्तान उत्पादन सम्बन्धि भागहरू	३
चि.नं. १.३.	हर्दिनाथ हाईब्रिड धान-१	५
चि.नं. १.४.	हर्दिनाथ हाईब्रिड धान-१ को धान	५
चि.नं. १.५.	हर्दिनाथ हाईब्रिड धान-१ को चामल	५
चि.नं. १.६.	हर्दिनाथ हाईब्रिड धान-३	७
चि.नं. १.७.	हर्दिनाथ हाईब्रिड धान-३ को धान र चामल	८
चि.नं. १.८.	पृथकता दुरी	२०
चि.नं. १.९.	समयको पृथकता	२१
चि.नं. १.१०.	प्राकृतिक वा कृतिम अवरोध	२१
चि.नं. १.११.	उम्रेको बीउ छर्न ब्याडको तयारी	२३
चि.नं. १.१२.	दुई हार R लाईन रोपी केहि दिन पछि A लाईन रोप्ने	३१
चि.नं. १.१३.	A र R लाईन एकसाथ रोपेको	३१
चि.नं. १.१४.	धानको बालाको बिकासका चरणहरू	३६
चि.नं. १.१५.	झंडेपात काट्ने	४०
चि.नं. १.१६.	रसि/डोरी प्रयोगबाट पुरक परागसेचन गरेको	४०
चि.नं. १.१७.	दुई R लाईन हल्लाई पुरक परागसेचन गरेको	४१
चि.नं. १.१८.	R लाईन काटे पछि A लाईन काट्ने तयारी	४२

भाग —२

चि.नं. २.१.	गौरब हाईब्रिड	६४
चि.नं. २.२.	एन.एम.एल-२	६६
चि.नं. २.३.	रामपुर हाईब्रिड-२	६७
चि.नं. २.४.	रामपुर हाईब्रिड-२	६७

चि.नं. २.५.	आर.एम.एल-४	६८
चि.नं. २.६.	आर. एम. एल-४	६९
चि.नं. २.७.	खुमल हाईब्रिड-२	७०
चि.नं. २.८.	के. वाई. एम-३३	७१
चि.नं. २.९.	के. वाई. एम.-३५	७२
चि.नं. २.१०.	रामपुर हाईब्रिड-४	७३
चि.नं. २.११.	आर. एम. एल.-३२	७४
चि.नं. २.१२.	आर. एम. एल.-३२	७४
चि.नं. २.१३.	आर. एम. एल.-१७	७५
चि.नं. २.१४.	आर. एम. एल.-१७	७५
चि.नं. २.१५.	रामपुर हाईब्रिड-६	७५
चि.नं. २.१६.	रामपुर हाईब्रिड-८	७७
चि.नं. २.१७.	रामपुर हाईब्रिड-८	७७
चि.नं. २.१८.	रामपुर हाईब्रिड-१०	७९
चि.नं. २.१९.	रामपुर हाईब्रिड-१०	७९
चि.नं. २.२०.	रामपुर हाईब्रिड-१२	८१
चि.नं. २.२१.	रामपुर हाईब्रिड-१२	८१
चि.नं. २.२२.	आर. एम. एल.-१४५	८३
चि.नं. २.२३.	आर.एम.एल-१४५	८३
चि.नं. २.२४.	आर.एम.एल-१४६	८४
चि.नं. २.२५.	रामपुर हाईब्रिड-१४	८४
चि.नं. २.२६.	रामपुर हाईब्रिड-१४	८५
चि.नं. २.२७.	आर. एम. एल.-९६	८७
चि.नं. २.२८.	रामपुर हाईब्रिड-१६	८७
चि.नं. २.२९.	रामपुर हाईब्रिड-१६	८८
चि.नं. २.३०.	आर. एम.एल.-९५	८९
चि.नं. २.३१.	मकै बोटको विभिन्न अवस्थाका पातहरू	९०

चि.नं. २.३२.	मकैको बोटका विभिन्न भागहरू	९१
चि.नं. २.३३.	वानस्पतिक र सन्तान उत्पादनका चरणहरू	९२
चि.नं. २.३४.	बीउको अंकुरण अवस्था	९२
चि.नं. २.३५.	पहिलो पात	९३
चि.नं. २.३६.	दोस्रो पात	९३
चि.नं. २.३७.	तेस्रो पात	९३
चि.नं. २.३८.	चौथो पात	९३
चि.नं. २.३९.	पाँचौ पात	९४
चि.नं. २.४०.	छैटौ पात	९४
चि.नं. २.४१.	सातौ पात	९४
चि.नं. २.४२.	आठौ पात	९५
चि.नं. २.४३.	धानचमरा निस्केको अवस्था	९६
चि.नं. २.४४.	जुँगा निस्केको अवस्था	९७
चि.नं. २.४५.	Blister Stage (R2)	९७
चि.नं. २.४६.	दाना भरिने अवस्था (R3)	९८
चि.नं. २.४७.	बाक्लो दुधे अवस्था (R4)	९९
चि.नं. २.४८ र २.४९	दाँते अवस्था (R5)	९९
चि.नं. २.५०, २.५१. र २.५२.	परिपक्व अवस्था (R6)	१००
चि.नं. २.५३.	वर्णशंकर/हाईब्रिड	१०१
चि.नं. २.५४	वर्णशंकर बीउ	१०२
चि.नं. २.५५.	स्वयं सेचन गर्दै	११६
चि.नं. २.५६.	प्रजनन् बीउ उत्पादन	११७
चि.नं. २.५७.	प्रजनन् बीउको ट्याग	११८
चि.नं. २.५८.	मूल बीउको ट्याग	११८
चि.नं. २.५९.	प्रमाणित बीउको ट्याग	११९
चि.नं. २.६०.	४:१ (पोथी : भाले)	१२७
चि.नं. २.६१.	६:२ (पोथी : भाले)	१२७

चि.नं. २.६२.	पूर्ण निकिग (दोलखा)	१३१
चि.नं. २.६३.	मकै छाँटेको	१३५
चि.नं. २.६४.	गोडमेल गरेको	१३७
चि.नं. २.६५.	लुँडे	१३८
चि.नं. २.६६.	लुँडे	१३८
चि.नं. २.६७.	गन्धे झार	१३८
चि.नं. २.६८.	कुरो/कुरकुरे	१३८
चि.नं. २.६९.	काने	१३८
चि.नं. २.७०.	काने	१३८
चि.नं. २.७१.	चित्लांगे	१३९
चि.नं. २.७२.	चरीअमिलो	१३९
चि.नं. २.७३.	दुबो	१३९
चि.नं. २.७४.	मोथे	१३९
चि.नं. २.७५.	बन्सो	१३९
चि.नं. २.७६.	बन्सो	१४०
चि.नं. २.७७.	कोदे झार	१४०
चि.नं. २.७८.	बन्सो	१४०
चि.नं. २.७९.	बन्सो	१४०
चि.नं. २.८०.	धानचमरा बाट परागकण झर्न शुरु	१४२
चि.नं. २.८१.	वेजातको बोट	१४३
चि.नं. २.८२.	धानचमरा थुन्ने उचित अवस्था	१४४
चि.नं. २.८३.	धानचमरा थुन्ने तरिका	१४५
चि.नं. २.८४.	ठिक तरिकाले धानचमरा थुत्नेको	१४५
चि.नं. २.८५.	धानचमरा थुत्नेको (दोलखा)	१४५
चि.नं. २.८६.	धानचमरा थुन्ने गलत तरिका	१४६
चि.नं. २.८७.	घोंगा छानी खोष्टा हटाएको	१४९
चि.नं. २.८९.	बीउको भण्डारण	१५१

चि.नं. २.९०.	ध्वाँसे थेग्ले रोगको शुरूको लक्षण	१५२
चि.नं. २.९१.	ध्वाँसे थेग्ले रोगबाट पात डढेको	१५२
चि.नं. २.९२.	वैज्ञानिकले ध्वाँसे थेग्ले रोग प्रतिरोधी जात पहिचान गरेको (ढुङ्खर्क, काभ्रे)	१५३
चि.नं. २.९३.	उत्तरी पात डढुवा रोगको लक्षण	१५४
चि.नं. २.९४.	उत्तरी पात डढुवा रोगबाट क्षतिग्रस्त मकै	१५४
चि.नं. २.९५.	दक्षिणी पात डढुवा रोगको लक्षण	१५५
चि.नं. २.९६.	खैरो थोप्ले रोग	१५६
चि.नं. २.९७.	धब्बे रोग	१५६
चि.नं. २.९८.	घोंगामा लागेको धब्बे रोग	१५७
चि.नं. २.९९.	घोंगाको कालो पोके रोग	१५८
चि.नं. २.१००.	धानचमराको कालो पोके रोग	१५८
चि.नं. २.१०१.	ढुंशीबाट घोंगा कुहिने रोग	१५९
चि.नं. २.१०२.	ढुंशीबाट लाग्ने डाँठ कुहिने रोग	१६०
चि.नं. २.१०३.	ढुंशीबाट जरा कुहिने रोग	१६०
चि.नं. २.१०४.	ब्याक्टेरिया द्वारा डाँठ कुहिने रोग	१६१
चि.नं. २.१०५.	सेते रोगको (डाउनी मिल्डीयु)	१६१
चि.नं. २.१०६.	अमेरिकन फौजी कीराको भाले र पोथी	१६२
चि.नं. २.१०७.	अमेरिकन फौजी कीराको लार्भा	१६३
चि.नं. २.१०८.	अमेरिकन फौजी कीराको लार्भाबाट क्षति	१६३
चि.नं. २.१०९.	धर्के गंवारीको लार्भा	१६४
चि.नं. २.११०.	धर्के गंवारीको लार्भाबाट हुने शुरूको लक्षण	१६४
चि.नं. २.१११.	धर्के गंवारीको लार्भाबाट गुभोर र पातमा क्षति	१६४
चि.नं. २.११२.	व्यस्क खुम्भे कीरा	१६५
चि.नं. २.११३.	खुम्भे कीराको अन्डा	१६५
चि.नं. २.११४.	खुम्भे कीराको लार्भा	१६५
चि.नं. २.११५.	खुम्भे कीराको लार्भाबाट क्षति	१६५

चि.नं. २.११६.	फेद काटने किराको माउ पुतली	१६५
चि.नं. २.११७.	फेद काटने किराको लाभले क्षति गरेको	१६६
चि.नं. २.११८.	बयस्क किरथो	१६६
चि.नं. २.११९.	बयस्क घुन कीरा	१७०
चि.नं. २.१२०.	घुन कीराबाट क्षति	१७१
चि.नं. २.१२१.	राइजोपथा खपटे	१७१
चि.नं. २.१२२.	खप्रा खपटे	१७१
चि.नं. २.१२३.	खप्रा खपटेबाट क्षति	१७२
चि.नं. २.१२४.	अनाजको पुतली	१७२
चि.नं. २.१२५.	मेटल बिन	१७३
चि.नं. २.१२६.	मुसाको खोर	१७४
चि.नं. २.१२७.	नाईट्रोजन तत्व कमीको लक्षणहरु	१७६
चि.नं. २.१२८.	फस्फोरस तत्व कमीको लक्षणहरु	१७६
चि.नं. २.१२९.	पोटाश तत्व कमीको लक्षणहरु	१७७
चि.नं. २.१३०.	बोरोन तत्व कमीको लक्षणहरु	१७७
चि.नं. २.१३१.	जिक तत्व कमीको लक्षणहरु	१७८
चि.नं. २.१३२.	म्याग्नेसियम तत्व कमीको लक्षणहरु	१७८
चि.नं. २.१३३.	क्याल्सियम तत्व कमीको लक्षणहरु	१७९
चि.नं. २.१३४.	सल्फर तत्व कमीको लक्षणहरु	१७९
चि.नं. २.१३५.	फलाम तत्व कमीको लक्षणहरु	१७९
चि.नं. २.१३६.	मोलिब्डेनम तत्व कमीको लक्षणहरु	१७९

तालिकहरुको सुची

भाग —१

तालिका नं. १.१.	हर्दिनाथ हाईब्रिड धान-१ को मिलिंग गुणहरु	६
तालिका नं. १.२.	हर्दिनाथ हाईब्रीड धान-१ को पोषकतत्व विश्लेषण नतिजा	६

तालिका नं. १.३.	हर्दिनाथ हाईब्रीड धान-१ को पैतृक लाईनहरूको विशेषताहरू	६
तालिका नं. १.४.	हर्दिनाथ हाईब्रीड धान-१ को पैतृक लाईनहरूको दानाको आकार प्रकार	७
तालिका नं. १.५.	हर्दिनाथ हाईब्रीड धान-३ को मिलिंग गुणहरू	८
तालिका नं. १.६.	हर्दिनाथ हाईब्रीड धान-३ को पोषकतत्व विश्लेषण नतिजा	९
तालिका नं. १.७.	हर्दिनाथ हाईब्रीड धान-३ को पैत्रिक लाईनहरूको विशेषताहरू	९
तालिका नं. १.८.	पैतृक लाईनका बीउका स्तरहरू र हाईब्रीड बीउ	१६
तालिका नं. १.९.	बीउको स्तर र न्यूनतम पृथकता दूरी	२०
तालिका नं. १.१०.	ब्याडमा बीउ छर्ने क्रम र बेर्ना सार्ने उमेर	२५
तालिका नं. १.११.	ब्याडमा बीउ छर्ने क्रम र बेर्ना सार्ने उमेर	२५
तालिका नं. १.१२.	ब्याडमा बीउ छर्ने क्रम र बेर्ना सार्ने उमेर	२६
तालिका नं. १.१३.	धान अनुसन्धान निर्देशनालय (ICAR) इंडियाले सिफारिस गरेको रासायनिक र प्रांगारिक मलको मात्रा	२७
तालिका नं. १.१४.	धानबालीमा मलखादको मात्रा र प्रयोग गर्ने समय	२८
तालिका नं. १.१५.	A लाईन र R लाईनको अनुपात र लगाउने दूरी	३०
तालिका नं. १.१६.	रगिंग गर्दा ध्यान दिनु पर्ने कुराहरू	३४
तालिका नं. १.१७.	बाला बिकासका चरणहरूबाट अन्दाजी फुल फुल्ने दिन पत्ता लगाउने तरिका	३५
तालिका नं. १.१८.	जिए३ को मात्रा, स्प्रेयरको प्रकार र पानीको मात्रा	३९

तालिका नं. १.१९.	वर्णशंकर धानको बीउ उत्पादन गर्ने ब्लकमा अधिकतम स्वीकृत मापदण्ड	४१
तालिका नं. १.२०.	वर्णशंकर धानको बीउ स्तरका मापदण्ड	४४

भाग-२

तालिका नं. २.१.	गौरव हाईब्रिड मकैको पोषक तत्वको विक्षेपण नतिजा	६५
तालिका नं. २.२.	रामपुर हाईब्रिड-२ मकैको पोषक तत्वको विक्षेपण नतिजा	६८
तालिका नं. २.३.	खुमल हाईब्रिड-२ मकैको पोषक तत्वहरूको विक्षेपण नतिजा	७१
तालिका नं. २.४.	रामपुर हाईब्रिड-१० मकैको पोषक तत्व विक्षेपण नतिजा	८०
तालिका नं. २.५.	रामपुर हाईब्रिड-१२ मकैको पोषक तत्व विक्षेपण नतिजा	८२
तालिका नं. २.६.	रामपुर हाईब्रिड-१४ मकैको पोषक तत्व विक्षेपण नतिजा	८६
तालिका नं. २.७.	रामपुर हाईब्रिड-१६ मकैको पोषक तत्व विक्षेपण नतिजा	८९
तालिका नं. २.८.	बिभिन्न स्तरको बीउको उत्पादन गर्न आवश्यक प्लटहरूको संख्या	११५
तालिका नं. २.९.	मूल बीउ उत्पादनको लागि पृथकताको दुरी र सुरक्षा लाईनको संख्या	११९
तालिका नं. २.१०.	मूल बीउ उत्पादन गर्दा कायम राख्नुपर्ने पृथकता दुरी	११९
तालिका नं. २.११.	इन्ब्रिड/पैत्रिक लाईन र वर्णशंकर (F ₁) बीउका स्तरहरू	१२०
तालिका नं. २.१२.	हाईब्रिड बीउ उत्पादन गर्न आवश्यक पृथकताको दुरी	१२४

तालिका नं. २.१३.	पहेलो मकै र सेतो मकै लगाउने दिनको फरक अनुसार परसेचनको प्रतिशत	१२४
तालिका नं. २.१४.	प्रमाणित/वर्णशंकर बीउ उत्पादनको लागि पृथकताको दुरी र सुरक्षा लाईनको संख्या	१२५
तालिका नं. २.१५.	हाईब्रिड मकैको बीउ उत्पादनमा पोथी र भालेको सिफारिस अनुपात	१२८
तालिका नं. २.१६.	पोथी ईन्ब्रिड र भाले ईन्ब्रिड विभिन्न अनुपातमा लगाउदा पोथी ईन्ब्रिडको क्षेत्रफल र उत्पादन	१२८
तालिका नं. २.१७.	प्रांगारिक मल, रासायनिक मल र सुक्ष्म खाद्य तत्वको मात्र	१३०
तालिका नं. २.१८.	बोटको उचाई अनुसार ५०% काट्टा धानचमरामा पर्ने असर	१३२
तालिका नं. २.१९.	बीउ उत्पादनमा भाले लाईन र पोथी लाईनको लागि आवश्यक दुरी	१३४
तालिका नं. २.२०.	मकैबालीको वृद्धि र विकासको अवस्था अनुसार सिंचाई गर्ने समय	१३६
तालिका नं. २.२१.	मकैबालीमा प्रयोग गरिने झारनाशक विषादीको नाम, मात्रा र प्रयोग गर्ने समय	१३७
तालिका नं. २.२२.	मकै बालीमा पाइने मुख्य मुख्य झारपातहरू	१३८
तालिका नं. २.२३.	धानचमरा सहित पात थुत्दा बीउ उत्पादनमा आउने हास	१४७
तालिका नं. २.२४.	बीउ सुकाउने मेसिनमा आवश्यक चिस्यान र तापक्रम	१४९

अनुसूचीहरूको सुची

भाग-१

अनुसूची नं. १.१.	धान बालीको खेतमा हुने मुख्य मुख्य झारपातहरू र तिनीहरूको व्यवस्थापन प्रविधि	४५
अनुसूची नं. १.२.	धान बालीमा लाग्ने मुख्य मुख्य रोगहरू बाट हुने क्षति र व्यवस्थापन प्रविधि	४८
अनुसूची नं. १.३.	धान बालीमा लाग्ने मुख्य मुख्य कीराहरू बाट हुने क्षति र व्यवस्थापन प्रविधि	५२

बक्सहरूको सुची

भाग-२

बक्स नं. २.१.	सिंगल क्रस हाईब्रिड	१०७
बक्स नं. २.२	श्री वे क्रस हाईब्रिड	१०९
बक्स नं. २.३	डबल क्रस हाईब्रिड	११०
बक्स नं. २.४	परिवर्तित सिंगल क्रस हाईब्रिड	११२
बक्स नं. २.५	परिवर्तित श्री वे क्रस हाईब्रिड	११३
बक्स नं. २.६	डबल परिवर्तित सिंगल क्रस हाईब्रिड	११४
बक्स नं. २.७	जातीय हाईब्रिड	११४
बक्स नं. २.८	टप क्रस हाईब्रिड	११४
बक्स नं. २.९	डबल टप क्रस हाईब्रिड	११५

हाम्रो भनाई

बिकसित देशहरूमा नाटकीय रूपमा बालीहरूको उत्पादकत्वमा परिवर्तन ल्याएको नै वर्णशंकर (हाईब्रिड) प्रविधि हो। हाईब्रिड धान र हाईब्रिड मकैको उत्पादकत्व खुल्ला सेचित जातको भन्दा क्रमशः १५-२०% र २५-३०% वा झन्डै दोब्बर उत्पादन भएका तथ्यांकहरू पाइन्छन्। हाल नेपालमा हाईब्रिड धान र मकै खेतीको क्षेत्रफल दिन प्रति दिन तराई र भित्री मधेशमा मात्र नभएर मध्य पहाडी क्षेत्रमा समेत व्यापक रूपले विस्तार भैरहेको छ। वीउ विजन गुणस्तर नियन्त्रण केन्द्र (२०२०/२१) का अनुसार मकै र धानको वीउ प्रतिस्थापन दर क्रमशः १३.४१% र २६.३९% मात्र भएको पाइन्छ। वीउ विजन दिर्घकालिन सोच २०१३-२०२५ अनुसार नेपालमा वीउको प्रतिस्थापन दर १५.५ प्रतिशत बाट ३५ प्रतिशतमा पुर्याउने लक्ष्य राखिएको छ। आ.व.२०७७/७८ मा मुख्यतः हाईब्रिड धानको वीउ ४१६८.९५ मे.टन र हाईब्रिड मकैको वीउ २१८५.७ मे.ट. आयात गरेको पाइन्छ। त्यसैले नेपालमा सिफारिस गरिएका धान र मकैका वर्णशंकर (हाईब्रिड) जातहरूको वीउ उत्पादनमा आत्मनिर्भर भै हालको उत्पादकत्वमा दोब्बर वृद्धि गर्न नितान्त आवश्यक देखिन्छ।

हाईब्रिड वीउ उत्पादन संग सम्बन्धित सरोकारवालाहरूको माग, पैतृक लाईनको आनुवंशिक गुण संरक्षण र सम्बर्धन गर्न, जातीय पहिचान गर्न, गुणस्तरीय स्रोत र हाईब्रिड वीउ उत्पादन गर्न उपयोगी हुने आशा राखी हामीले धान र मकैवाली प्रजनन सम्बन्धि अध्ययन गर्दा जानेका सैद्धान्तिक ज्ञान साथै नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद् अन्तर्गतका विभिन्न केन्द्रहरूमा रही धान र मकैवाली प्रजनन सम्बन्धि अनुसन्धान गर्ने शिलसिलामा प्राप्त गरेका ज्ञान, सिप, अनुभवहरू र कृषकहरू बाट प्राप्त सल्लाह सुझावहरूका साथै राष्ट्रिय तथा अन्तर्राष्ट्रिय संघ संस्थाहरू र बैज्ञानिकहरूका लेख रचना, सल्लाह, सुझावहरू आदिको आधारमा यो पुस्तक नेपाली भाषामा प्रकाशन गर्ने जमर्को गरेका छौं। यो पुस्तक धान र मकैवालीको हाईब्रिड वीउ उत्पादनमा संलग्न सरकारी, गैह्र सरकारी संघ संस्था, निजी क्षेत्रका वीउ व्यवसायी, उद्दमीहरू, किसान समुहहरू आदिलाई कोशेढुंगा साबित हुनेछ

भन्ने विश्वास लिएका छौं। यो पुस्तक लेखे क्रममा कैयन उपयोगी कुराहरू समावेश गर्न नसकिएको, नेपाली भाषामा लेखिएका बाली प्रजनन् सम्बन्धि प्रकाशित लेख रचना नपाईएको, कैयन अंग्रेजी शब्दहरूको वास्तविक अर्थ नेपाली भाषामा रूपान्तरण गर्न नसकी अंग्रेजी शब्द नै प्रयोग गर्नु परेको, शुद्धा शुद्धि र अन्य कमी कमजोरीहरू भएका हुन सक्छन्। अतः यी कुराहरूलाई पाठकवर्गले हृदयंगम गरि यसका सबल र दुर्बल पक्ष सम्बन्धि पृष्ठपोषण हाम्रा लागि थप मार्ग दर्शन हुनेछन्।

नारायण बहादुर धामी

राष्ट्रिय बीउ विज्ञान प्रविधि अनुसन्धान केन्द्र, खुमलटार, ललितपुर

डा. सुशील राज सुबेदी

राष्ट्रिय धानबाली अनुसन्धान कार्यक्रम, हर्दिनाथ, धनुषा

भाग-१

नेपालमा बर्णशंकर (हाईब्रिड) धानको बीउ उत्पादन प्रविधि

नारायण बहादुर धामी (बरिष्ठ वैज्ञानिक-४)

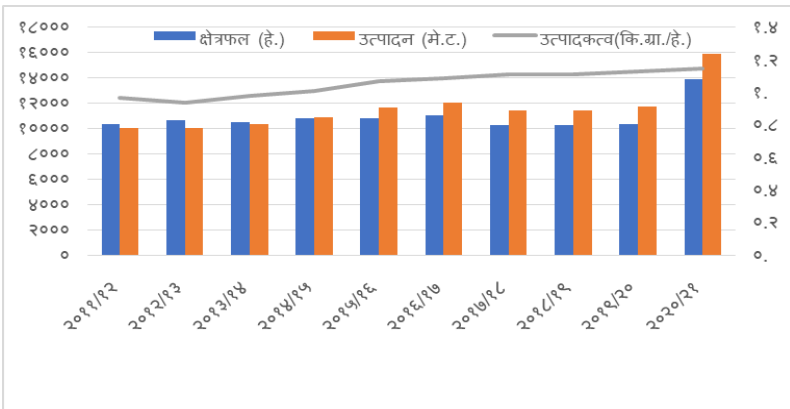
डा.सुशिल राज सुवेदी (वैज्ञानिक-२)

१.१. पृष्ठभूमि :

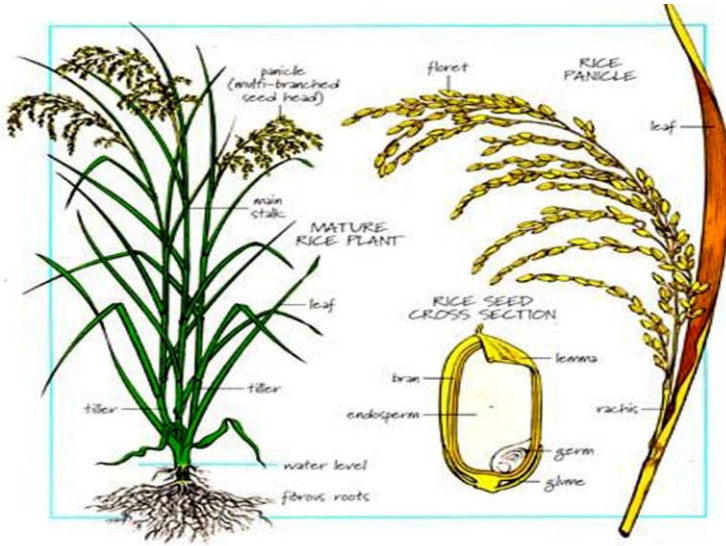
धान नेपालको प्रमुख खाधान्न वाली हो।नेपालमा यसको खेती विशेष गरि समुन्द्र सतह (६० मीटर) देखि संसारको धान खेती गरिने उच्च स्थान जुम्ला जिल्लाको छुमचौर (३०५० मी.) सम्म पनि खेती गरिएको छ (उपाध्याय र जोशी २००३)।कृषी तथा पशुपंक्षी विकास मन्त्रालयको आ.व.२०७७/०७८ को कृषि तथ्यांक अनुसार नेपालमा जम्मा १४,७३,४७४ हेक्टर क्षेत्रफलमा धान खेती गरेको पाईन्छ।यसको कुल उत्पादन ५६२१७१० मेट्रिक टन (मे.ट.) र औषत उत्पादकत्व ३.८२ मे.ट प्रति हेक्टर भएको पाईन्छ।हाल नेपालमा करिब ४७ लाख मे.ट. चामलको आवश्यकता भए पनि ३२ लाख मेट्रिक टन मात्र उत्पादन भएको अवस्थामा थप करिब १५ लाख मे.ट. भन्दा बढी चामलको आवश्यकता छ।नेपालमा कृषि योग्य जमिन कमि हुदै जानु र बढ्दो जनसंख्यालाइ खाधान्न आपूर्ति गर्न धानको उत्पादकत्वमा वृद्धि ल्याउन नितान्त आवश्यक छ।यसको लागि नयाँ जातहरुको बिकास, गुणस्तरीय बीउको प्रयोग, उन्नत खेती प्रविधि आदि बाट मात्र सम्भव छ।अझ भन्नु पर्दा यो बढ्दो मागलाई छिटो भन्दा छिटो सम्बोधन गर्नको लागि आधुनिक हाईब्रिड प्रविधिबाट मात्र सम्भव देखिन्छ।हाल सम्म नेपालमा बिकास गरेका धान वालीका दुई बर्णशंकर जात समेत गरि जम्मा ९० वटा जातहरु सिफारिस भै सकेका छन् भने हाल सम्म ६८ वटा अन्तर्राष्ट्रिय कम्पनीका बर्णशंकर जातहरु दर्ता गरिएका छन्।यी मध्ये धेरै जातहरु तराई भित्रि मधेश र कुनै कुनै करिब ७०० मी. सम्मको भू-भागमा खेती गर्नको लागि दर्ता गरिएका छन् तापनि केहि जातहरु गैह्र कानुनी रुपमा मध्य पहाडको >१२०० मीटर भन्दा माथि

पनि खेती गरिरहेको पाईएको छ। यस्ता सुचिकृत नभएका जातहरुको खेती गर्नले समय समयमा समस्या पनि देखा परिरहेका छन्।

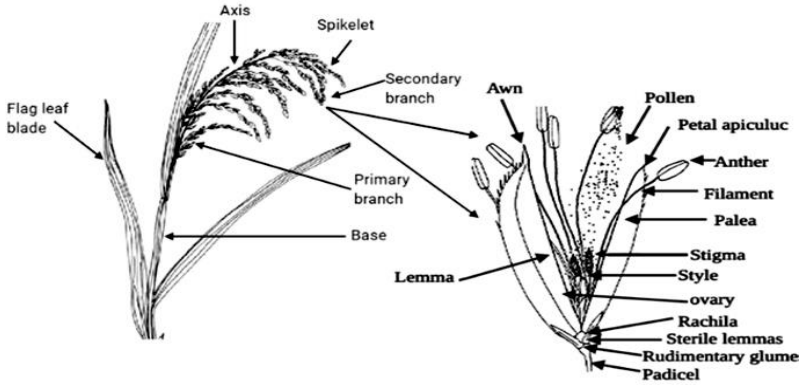
हाम्रो देशको विविध हवापानीले गर्दा १-२ वटा बर्णशंकर जातले मात्र हाम्रो देशको धानको माग र आपूर्ति साथै कृषकको बर्णशंकर खेती प्रविधि प्रतिको आकर्षण पुरा नहुने भएकोले नेपाल सरकारले स्पष्ट नीतिका साथ आवश्यक दक्ष जनशक्ति र यथेष्ट बजेटको व्यवस्था गरि हाईब्रिड धान सम्बन्धि अनुसन्धान र बिकासमा प्राथमिकता दिई नेपालको भौगोलिक क्षेत्र अनुसारको हावापानी सुहाउंदो जातहरु सिफारिस गरि तिनीहरुको व्यवसायिक रूपले बर्णशंकर बीउ उत्पादन कार्यक्रम बृहत रूपमा संचालन गर्नु पर्ने देखिन्छ। हालको धानको उत्पादकत्वमा वृद्धि गरेर मात्र उत्पादन बढाउन सकिने हुँदा नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद् अन्तर्गत राष्ट्रिय धानबाली अनुसन्धान कार्यक्रम, हर्दिनाथले देशको बर्तमान अवस्थाको माग र आपूर्तिलाई सम्बोधन गर्ने उद्देश्यका साथ बिकास गरेका बर्णशंकर जातहरुको व्यवसायिक रूपमा बीउ उत्पादन गर्न सकेमा पनि धानको माग र आपूर्तिमा महत्वपूर्ण भूमिका खेल्न सक्ने देखिन्छ। नेपालमा विगत दश बर्ष सम्म धान बालीको क्षेत्रफल, उत्पादकत्व र कुल उत्पादनको अवस्था आकृति नं. १.१ मा प्रस्तुत गरिएको छ।



आकृति नं. १.१ : नेपालमा २०११/१२-२०२०/२१ सम्म धान खेतीको अवस्था



चि.नं. १.१ धानको बोटका विभिन्न भागहरू



चि.नं. १.२ धानको बाला र सन्तान उत्पादन सम्बन्धि भागहरू

१.२. नेपालमा बर्णशंकर धानको इतिहास :

नेपालमा बर्णशंकर (हाईब्रिड) धानको अनुसन्धान कार्य सन् १९९७ देखि अन्तर्राष्ट्रिय धान अनुसन्धान प्रतिष्ठान (IRRI) को अबलोकन नर्सरी (IHRON) बाट सुरु भएको थियो (खतिवडा र अन्य, २०१४)। नेपालका कृषकहरूले

१९९५ देखि नै बर्णशंकर धानको खेती शुरू गरिसकेका थिए। नेपालमा तीन लाईन (A,B,R) प्रणालि प्रयोग गरि हाईब्रिड धानको अनुसन्धान सन् १९९८ देखि शुरू गरिएको थियो (जोशी २००३ बी)। त्यस समयमा नेपालमा पाइने धानका जातहरू मध्ये बाट केहि B र R लाईन पनि पत्ता लगाईएको थियो (जोशी र अन्य, २००३)। त्यसपछि विविध कारणहरूले गर्दा हाईब्रिड सम्बन्धि अनुसन्धानले निरन्तरता पाउन सकेन र पुनः सन् २०११ मा नेपाल बर्णशंकर धान बिकास मंचको सदस्य बने पछि इरिबाट प्राप्त २५ वटा बर्णशंकर धानका जातहरूको परिक्षण गरि ति मध्ये उत्कृष्ट ३ वटा जातका पैतृक लाईन इरिबाट नेपालमा ल्याई बर्णशंकर धानको अनुसन्धान शुरू गरिएको हो। प्रथम चरणको अनुसन्धानको रूपमा पोथी (CMS वा A) लाईनको बीउ उत्पादन गर्ने र AxR लाईन संकरण (क्रस) गरि बर्णशंकर बीउ उत्पादन गर्ने काम सफलतापूर्वक सम्पन्न गरिएको थियो। तत्पश्चात यी जातहरूलाई नेपालको विभिन्न स्थानहरूमा सघन रूपले परिक्षण गरि सन् २०१९ मा तराई भित्रि मधेश र पहाडको नदिकिनारा देखि १००० मीटर उचाई सम्म खेती गर्नको लागि दुईवटा धानका बर्णशंकर जातहरू उन्मोचन गरिएका थिए।

१.३. नेपाली वर्णशंकर धानका जातहरु र तिनको पैतृक लाईनको परिचय र विशेषताहरु

१.३.१. हर्दिनाथ हाईब्रिड धान-१

परिचय : यो हाईब्रिड IRRI (इरि) बाट प्राप्त भाले नपुंशक (CMS) लाईन IR 79156 A र पुनर्स्थापन (R) लाईन IR 74963-262-5-1-3-3R बीच क्रस गरि बिकास गरिएको हो। यो जात वि.स.२०७७ (सन २०२०) सालमा तराई, भित्री मधेश र मध्य पहाडको १००० मी. उचाई सम्म खेती गर्न सिफारिस गरिएको हो (चि.नं.१.३)।



चि.नं. १.३ हर्दिनाथ हाईब्रिड धान-१

चारित्रिक विशेषताहरु:

- ❖ बोटको उचाई : ९९-११३ से.मी.
- ❖ ५०% फुल फुलन आवश्यक दिन : ८०-१०४
- ❖ पाक्न आवश्यक दिन : बर्षे १२० र चैते १२९
- ❖ उत्पादन : बर्षे ६.५ ट./हे र चैते ८.२ ट./हे
- ❖ सरा संख्या प्रति गांज : १०-१६
- ❖ बालाको लम्बाई : २८.४ से.मी.
- ❖ बाला संख्या प्रति गांज : १४-१६ वटा
- ❖ दाना (धान)को लम्बाई : १०.५ मि. मी.
- ❖ दाना (धान)को चौडाई : १.९४ मि.मी.
- ❖ दाना (धान) को लम्बाई चौडाईको अनुपात : ५.४ मि.मी.
- ❖ हजार दाना (धान) को तौल : २३-२४.९ ग्राम



चि.नं. १.४ हर्दिनाथ हाईब्रिड धान-१ को धान



चि.नं.१.५. हर्दिनाथ हाईब्रिड धान-१ को चामल

- ❖ दानाको प्रकार : मध्यम मसिनो र लाम्चो
- ❖ चामलको प्रतिशत : ६८
- ❖ चामलको लम्बाई : ७.२८ मि.मी.
- ❖ चामलको चौडाई : १.६८ मि.मी.
- ❖ चामलको लम्बाई र चौडाईको अनुपात : ४:३ मि.मी.

तालिका नं.१.१. हर्दिनाथ हाईब्रिड धान-१ को मिलिंग गुणहरू

क्र.स.	विवरण	मूल्य (Value)
१	खैरो चामल (Brown rice) %	७४.२८
२	भुस र हल तह हटाएको चामल (Total milled rice) %	६८
३	चामल (Head rice) %	६०
४	कुल खरानी (Total Ash) %	२.०३
५	बल्क घनत्व (Bulk density) (ग्रा./लि)	५०.६

तालिका नं.१.२. हर्दिनाथ हाईब्रीड धान-१ को पोषकतत्व विश्लेषण नतिजा

क्र.स.	विवरण	मूल्य (Value)
१	कच्चा रेशा	१.२९
२	चिल्लो पदार्थ	१.२
३	कर्वोहाइड्रेट	७६.६७
४	प्रोटीन	६.०९
५	एमाईलोज	मध्यम
६	फस्फोरस	२२०.३७
७	फलाम (मि. ग्रा/१०० ग्रा.)	०.६१
८	क्याल्सियम(मि.ग्रा./१०० ग्रा.)	७१.१३

तालिका नं.१.३. हर्दिनाथ हाईब्रीड धान-१ को पैतृक लाईनहरूको विशेषताहरू

क्र.स.	चारित्रिक विशेषताहरू	A line	B line	R line
१	बालाको लम्बाई (से.मी)	२७	२८.६	३२
२	बाला संख्या/गांज	१३	१२	१९
३	गांज संख्या/वर्ग.मी.	१४	१२	२०

क्र.स.	चारित्रिक विशेषताहरू	A line	B line	R line
४	५०% फुल फुलन आवश्यक दिन	८६	८६	८२
५	पाक्न आवश्यक दिन	११६	११६	११४
६	बोटको उचाई (से.मी.)	९४	९८	१०५

तालिका नं.१.४. हर्दिनाथ हाईब्रीड धान-१ को पैतृक लाईनहरूको दानाको आकार प्रकार

क्र.स .	चारित्रिक विशेषताहरू	A line	B Line	R Line
१	दानाको लम्बाई (मि.मी.)	९.८८	९.९६	१०.५६
२	दानाको चौडाई (मि.मी.)	१.८४	१.७८	२.०२
३	दानाको लम्बाई र चौडाईको अनुपात (मि.मी.)	५.४	५.६	५.२

जात चिन्ने मुख्य विशेषताहरू:

पातको सतह हरियो, ठाडो कलम, ठाडो झंडे पात, रंग बिहिन बाह्य कर्ण (Colorless auricle), सेतो रंगको लिगुली र स्टिगमा, दानाको टुप्पोमा धेरै छोटो, पहेलो सेतो (Yellowish white) रंगको टुडा (Awn) हुन्छ।

१.३.२. हर्दिनाथ हाईब्रीड धान-३

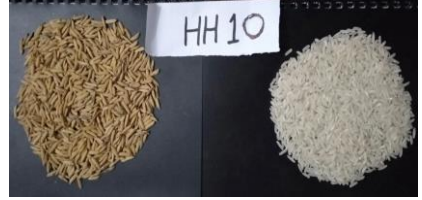
परिचय : यो हाईब्रीड IRRI (इरि) बाट प्राप्त CMS लाईन IR 68886 A/IR 73678-6-9 R बीच क्रस गरि विकास गरिएको हो। यो जात वि.स. २०७७ (सन् २०२०) सालमा नेपालको तराई भित्रि मधेश र मध्य पहाडको नदि किनार देखि १००० मी. उचाई सम्म खेती गर्न सिफारिस गरिएको हो।



चि.न.१.६. हर्दिनाथ हाईब्रीड धान-३

चारित्रिक विशेषताहरूः

- ❖ बोटको उचाई : ९९-११३ से.मी.
- ❖ फुल फुलन आवश्यक दिन : बर्षे ७२-८२ चैते ९२-१०२
- ❖ पाक्न आवश्यक दिन : बर्षे १०७-११५ र चैते ११९-१२७
- ❖ उत्पादन : बर्षे ५.६ ट./हे.
र चैते ९.३ ट./हे.
- ❖ सरा संख्या प्रति गांज : १०-१४ वटा



- ❖ हजार दानाको (धान) तौल : चि नं १.७. हर्दिनाथ हाईब्रिड धान-३ को धान
२१.३-२३.४ ग्राम र चामल
- ❖ बालाको लम्बाई: २८.४ .मी.
- ❖ दाना (धान) को लम्बाई : १०.२ मि.मी.
- ❖ दाना (धान) को चौडाई : २.४ मि.मी.
- ❖ दाना (धान) को लम्बाई र चौडाईको अनुपात : ४:३ मि.मी.
- ❖ चामलको लम्बाई : ७.०६ मि. मी.
- ❖ चामलको चौडाई : २.०८ मि. मी.
- ❖ चामलको लम्बाई र चौडाईको अनुपात : ३:४ मि.मी.
- ❖ चामल प्रतिशत : ६८

तालिका न. १.५. हर्दिनाथ हाईब्रिड धान-३ को मिलिंग गुणहरू

क्र.स.	विवरण	मूल्य (Value)
१	खैरो चामल (Brown rice) %	७५.३
२	भुस र हल तह हटाएको चामल (Total milled rice) %	६८
३	चामल (Head rice) %	६२
४	कुल खरानी (Total Ash) %	२.०
५	बल्क घनत्व (Bulk density)	५०.२

तालिका नं.१.६. हर्दिनाथ हाईब्रीड धान-३ को पोषकतत्व विश्लेषण नतिजा

क्र.स.	विवरण	मूल्य (Value)
१	कच्चा रेशा	१.२
२	चिल्लो पदार्थ	१.२
३	कर्बोहाइड्रेट	७५.६
४	प्रोटीन	६.१
५	फस्फोरस	२१९.२७
६	फलाम (मि.ग्रा./१००ग्रा.)	०.६०
७	क्याल्सियम (मि.ग्रा./१००ग्रा.)	७०.१२

तालिका न.१.७. हर्दिनाथ हाईब्रीड धान-३ को पैत्रिक लाईनहरूको विशेषताहरू

क्र.स.	चारित्रिक विशेषताहरू	A line	B line	R line
१	बालाको लम्बाई (से.मी.)	२७	२८.६	३२
२	बाला संख्या/गांज	१३	१२	१९
३	गांज संख्या/वर्ग. मी.	१४	१२	२०
४	५०% फुल फुलन आवश्यक दिन	८६	८६	८२
५	पाक्न आवश्यक दिन	११६	११६	११४
६	बोटको उचाई (से.मी.)	९४	९८	१०५

जात चिन्ने मुख्य विशेषताहरू : पातको रंग हरियो, पातको सतहमा झुस नभएको, ठाडो कल्म, ठाडो झंडे पात, कर्ण (Auricle) रंग नभएको, सेतो रंगको लिगुली र स्टिगमा, लाम्चो दाना, बाला भूइतिर झुकेको हुन्छ।

१.४. हाईब्रिड धानको बीउ उत्पादन गर्ने प्रणालीहरू

१.४.१. रासायनिक पदार्थ प्रयोग गरेर (Chemical Hybridizing

Agents):

रासायनिक पदार्थ (CHAs) प्रयोग गरि भाले अंगलाई नपुंशक बनाईन्छ । चीनमा व्यवसायिक रूपमा हाईब्रिड बीउ उत्पादन गर्न सोडियम अर्सिनेट र जिंक मिथाइल प्रयोग भैरहेको छ । तर नेपालमा यसको अभ्यास गरिएको छैन ।

१.४.२. एपोमिक्टिक (Apomictic) भाले र पोथीको युग्मक (Gamete):

वा अर्को शब्दमा भन्नु पर्दा भालेको शुक्रकिट र पोथीको अन्डासय बीच सेचन नभई वा अनुपस्थितिमा पनि बीउ लाग्दछ । एपोमिक्टिक बीउ उत्पादन गर्न तिन तरिका प्रस्ताव गरिएका छन् । हाम्रो देशमा यो विधिबाट हाईब्रिड बीउ उत्पादन गर्न धेरै कठिनाई छ ।

- एपोमिक्सिस (Apomixis) सहितको जंगली धान (Wild relatives) पत्ता लगाई ईन्ब्रिड धान संग क्रस गरि त्यसको एपोमिक्सिस गुण ईन्ब्रिड धानमा सार्ने ।
- उत्परिवर्तन (Mutagenesis) द्वारा एपोमिक्सिसलाई उत्प्रेरित गरेर ।
- मलिकुलर विधि (Molecular approach) बाट एपोमिक्सिस (Apomixis) को उत्पादन गरेर ।

१.४.३. दुई लाईन प्रणाली (Two line system)

पोथी (Seed parent) लाईनको भाले अंगको नपुंशकता (बाँझोपन) रिसेसिभ (अप्रभावी) जिन (Recessive gene) द्वारा नियन्त्रित हुन्छ । यो जिन वातावरण (तापक्रम र प्रकाश अवधि वा दुवै) प्रति संवेदनशिल हुन्छ । यस्तो लाईनलाई Environmental Genetic Male Sterility (EGMS) लाईन भनिन्छ । यो लाईनको संरक्षण गर्न, बाला विकासको दोस्रो र तेस्रो अवस्था (Panicle Initiation stage-II र stage-III) को समयमा अनुकूल वातावरण मिलाई स्वयंसेचन विधिबाट गरिन्छ । भाले (R) लाईनको प्रजनन क्षमताको लागि

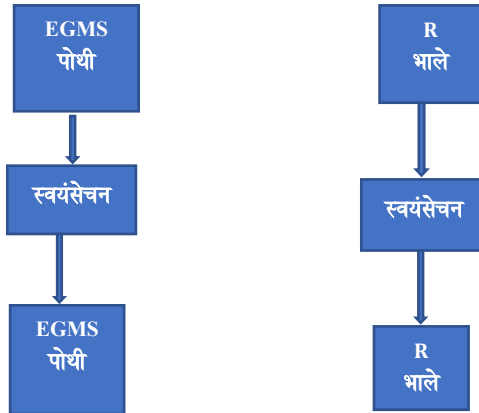
प्रमुख जिन (Dominant Gene) हुन्छ । दुई लाईन विधिबाट हाईब्रिड बीउ उत्पादन गर्ने तरिका आकृति नं. १.२ मा प्रस्तुत गरिएको छ ।

(क) तापक्रम द्वारा नियन्त्रित भाले नपुंशकता (Thermo Genetic Male Sterility (TGMS) :

भालेको नपुंशकता (Male sterility) र प्रजनन क्षमता (Male fertility) तापक्रम द्वारा नियन्त्रित हुन्छ । भालेको नपुंशकता दिनको तापक्रम $>30^{\circ}$ - 32° से. र रातको तापक्रम $>24-27^{\circ}$ से. मा निर्भर गर्दछ । त्यसैगरी दिनको तापक्रम $>24^{\circ}$ से. र रातको तापक्रम $>16^{\circ}$ से. मा आंशिक प्रजनन क्षमता (Partial fertility) देखा पर्दछ ।

(ख) प्रकाश अवधिद्वारा नियन्त्रित भाले नपुंशकता (Photoperiod Genetic Male Sterility (PGMS) :

भालेको नपुंशकता र प्रजनन क्षमता प्रकाश अवधि (Photo period) मा निर्भर हुन्छ । धेरै जसो PGMS लाईनहरू लामो प्रकाश अवधि (>13.5 घण्टा) मा भाले नपुंशक (Male sterility) हुने र छोटो प्रकाश अवधि (<13 घण्टा) मा पुनः भाले सपुंशक (Male fertility) हुने गर्दछन् ।



आकृति नं. १.२. दुई लाईन विधिबाट हाईब्रिड बीउ उत्पादन

दुई लाईन बिधिबाट हाईब्रिड बीउ उत्पादन गर्दा हुने फाइदाहरू :

- बीउ उत्पादन खर्चमा कटौती गरी सस्तो दरमा बीउ उपलब्ध गराउन सकिन्छ ।
- PGMS र TGMS लाईनहरू अप्रभावी (Recessive gene) जिनबाट नियन्त्रित हुने भएकोले अन्य धानका जातहरू बाट भाले नपुंशक लाईनको प्रजनन क्षमता (Fertility) सजिलै पुनर्स्थापन गर्न सकिन्छ ।
- PGMS र TGMS जिन सजिलै अरू जातहरूमा सार्न सकिने भएकोले नयाँ TGMS वा PGMS लाईन बनाउन सकिन्छ ।
- हाम्रो देशमा धानको खेती तराई देखि हिमाली क्षेत्र सम्मका विभिन्न तापक्रम र प्रकाश अवधिमा हुने भएकोले ती खास खास ठाउँहरू (Specific locations) पहिचान गरि दुई लाईन बिधि बाट हाइब्रिड बीउ उत्पादन गर्न सकिन्छ ।

बेफाइदाहरू : तीन लाईन प्रणालीमा CMS लाईन प्रयोग हुने भएकोले प्रायजसो ईन्ब्रिड (OP) धान उत्पादन हुने वातावरणमा गर्न सकिन्छ तर दुई लाईन प्रणालीमा EGMS लाईन प्रयोग गरिने भएकोले यी लाईनहरू वातावरण प्रति अति नै सम्बेदनशील हुने भएकोले कुनै स्थान विशेषको अनुकूल वातावरण पहिचान गरेर मात्र हाईब्रिड बीउ उत्पादन गर्न सकिन्छ ।

१.४.४. CGMS वा तीन लाईन प्रणाली (Three line system)

यो प्रणाली बाट नै हाल नेपाल लगायत अरू देशहरूमा हाईब्रिड बीउ उत्पादन गर्ने गरिन्छ । यस प्रणाली बाट बर्णशंकर बीउ उत्पादन गर्न A, B र R गरि तीनवटा लाईनहरू आवश्यक पर्दछन् ।

१.४.४.१. द्रव्यकोष भाले नपुंशक लाईन (Cytoplasmic Male Sterility (CMS or A) वा पोथी (Seed Parent) लाईन:

द्रव्यकोष (Cytoplasm) बाट भाले अंग नपुंशक (मृत परागकण) बनाई विकास गरिएको लाईन जसलाई हाईब्रिड बीउ उत्पादनमा माउ (Seed Parent) को रूपमा प्रयोग गरिन्छ। यस लाईनको संरक्षण गर्न B (भगिनी) लाईन संग क्रस गरिन्छ । यी दुबै आइसोजेनिक (Isogenic) लाईन हुन् । यी

दुबैमा उस्तै न्युक्लियर (Homozygous) रिसेसिभ (rr) जिन हुन्छन् । A लाईनको द्रव्यकोष (S) भाले नपुंशक हुन्छ भने B लाईनको द्रव्यकोष () मा प्रजनन क्षमता हुन्छ । A लाईनको पोथी अंग (Pistil) सामान्य हुने भएकोले R लाईन वा अन्य सामान्य (ईन्ब्रिड) जातहरु सँग परसेचन/क्रस भएमा बीउ लाग्दछ । CMS लाईनको पुरुष बाँझोपन (Male sterility) गुणलाइ रिसेसिभ न्युक्लियर जिन र बाँझो द्रव्यकोष (Sterile cytoplasm) ले संयुक्त रुपमा नियन्त्रण गरेका हुन्छन् ।

भाले (CMS वा A) लाईनमा हुनु पर्ने मुख्य विशेषताहरु :

- **स्थिर नपुंशकता (बाँझो पन) :** CMS () लाईनको नपुंशक गुण एक पुस्ताबाट अर्को पुस्तमा पुस्तान्तरण हुँदा CMS गुण जस्ताको त्यस्तै हुनुपर्दछ नकी तापक्रमको घटबढले असर गर्ने हुनु हुदैन ।
- **भाले बाँझोपन सजिलै पुनर्स्थापन हुने :** CMS लाईन संग पुनर्स्थापन (Restorer) 'R' लाईन क्रस भएपछि, हाईब्रिड (F₁) बीउ बाट उत्पादन हुने हाईब्रिड बोटमा दाना लाग्ने र प्रतिकूल वातावरणले पनि असर नगर्ने हुनु पर्दछ ।
- **पुष्प संरचना :** पुष्प संरचना राम्रो र प्रतिकूल अवस्थामा पनि सामान्य रुपले फुल्ने हुनु पर्दछ साथै पुनर्स्थापन (R) लाईन संगै फुल्ने (synchronization) हुनु पर्दछ ।
- **योनिभ भाग :** यो भाग राम्रो संग विकास भै बाहिर निस्केको, योनीक ग्रहणशिलता (stigma receptivity > ३ दिन) र झंडे पातको म्यान (Flag leaf sheath) बाट बाला (Panicle) राम्रो संग बाहिर निस्केको हुनुपर्दछ ।
- **स्पिकलेटको लेमा र पेलिया :** स्पिकलेट लामो समय (१४ घण्टा) सम्म फराकिलो गरि खुल्ला हुनु पर्दछ । प्राकृतिक वातावरणमा परागकण निकै छोटो समय (३-४ मीनेट) मात्र जीवित रहने भएकोले एउटा अन्डासय (Egg cell) लाई सेचन (Fertilize) गर्न २-३ वटा परागकणहरु आवश्यक पर्दछन् ।

- CMS लाईन बीउ बाट सर्ने रोगहरु (कालो पोके, वन्ट) प्रतिरोधी हुनुपर्छ अन्यथा बीउ उत्पादनमा असर पर्दछ।

१.४.४.२. भगिनी वा संरक्षक लाईन (Maintainer /B line) :

A लाईनको पुरुष बाँझोपन संरक्षण गर्न र बिज वृद्धि गर्न B लाईनलाई परागसेचक (Pollinator) को रूपमा प्रयोग गरिन्छ। यसबाट उत्पादन हुने सन्ततिहरुमा पनि नपुंशकता (बाँझोपन) कायम रहन्छ। यो लाईन सामान्य हुने भएकोले स्वयंसेचन प्रक्रिया बाट बीउ लाग्दछ। CMS लाईनमा हुने भाले नपुंशकता (बाँझोपन) बाहेक अन्य मुख्य गुणहरु B लाईनले निर्धारण गर्ने भएकोले यसको छनौट गर्दा निकै सावधानी अपनाउनु पर्दछ। यो लाईन आनुवंशिक र भौतिक रूपमा शुद्ध र प्रशस्त मात्रामा परागकण उत्पादन गर्ने क्षमता भएको हुनु पर्दछ। यो लाईनको संरक्षण र बिज वृद्धि ५ मी. दुरीको पृथकता सहित स्वयंसेचन विधिबाट गरिन्छ।

१.४.४.३. पुनर्स्थापन लाईन (Restorer line) R :

A लाईनमा प्रजनन क्षमता पुनर्स्थापित गराउने लाईन (Fertility restorer line) लाई R लाईन भन्दछन्। यसको न्युक्लियसमा प्रजनन क्षमता पुनर्स्थापन जिन (Restorer gene) हुने भएकोले CMS (A) लाईन संग क्रस भएपछि हाईब्रिडमा प्रजनन क्षमता पुनर्स्थापित हुन्छ। हाईब्रिड बीउ उत्पादन गर्दा यसलाई CMS (A) लाईन संग (AxR) भाले (Pollinator) को रूपमा प्रयोग गरिन्छ। यसको संरक्षण र बिज वृद्धि गर्न अन्य धानका जातसंग ५ मी. को पृथकताको दुरी सहितको खेतमा स्वयंसेचन विधिबाट गरिन्छ।

नोट : CMS (A) लाईन र R लाईन बीच क्रस गरेपछि माउ बोट (CMS, A) बाट प्राप्त हुने बीउलाई हाईब्रिड बीउ (F_1) भनिन्छ। यो हाईब्रिड बीउ लगाएपछि स्वयंसेचन प्रक्रियाद्वारा खाद्यन दाना उत्पादन हुन्छ।

पुनर्स्थापन (R) लाईनमा हुनु पर्ने विशेषताहरु :

- पुनर्स्थापन क्षमता (Restorer capacity) धेरै राम्रो भयो भने हाईब्रिडमा बीउ लाग्ने क्षमता अन्य इन्ब्रिड वा ओ.पी. धानको जस्तै वा >८०% भन्दा बढी हुन्छ।

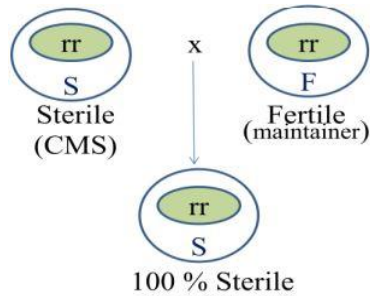
- बढी गांज आउने, संयोजन क्षमता (Combining Ability) राम्रो, यसको हाईब्रिडमा राम्रो ओजस (Significant Heterosis) हुनु पर्दछ।
- यसको बोटको उचाई CMS (Seed parent) बोटको उचाई भन्दा कमिमा पनि २५ से.मी. अग्लो (परागसेचन हुने समय सम्म) हुनु पर्दछ।
- राम्रो संग फुल फुल्ने, पूर्ण बिकसित परागथैली (Anthers) र प्रशस्त परागकण उत्पादन गर्ने क्षमता, परसेचन दर (Out crossing rate) धेरै, परागकण टाढा सम्म फैलने, आनुवंशिक (Genetically) रूपमा A लाईन भन्दा धेरै फरक भएको हुनु पर्दछ।

१.५. तीन लाईन प्रणालीबाट हाईब्रिड बीउ उत्पादन गर्ने चरणहरु :

खुल्ला सेचित धानको बीउ उत्पादन भन्दा हाईब्रिड धानको बीउ उत्पादन प्रविधि अलि फरक तरिकाले गरिन्छ। यो बीउ उत्पादन गर्न निम्न खुड्किला पुरा गर्नु पर्दछ।

१.५.१. पैत्रिक CMS (A) लाईनको संरक्षण र बिज वृद्धि (A*B) :

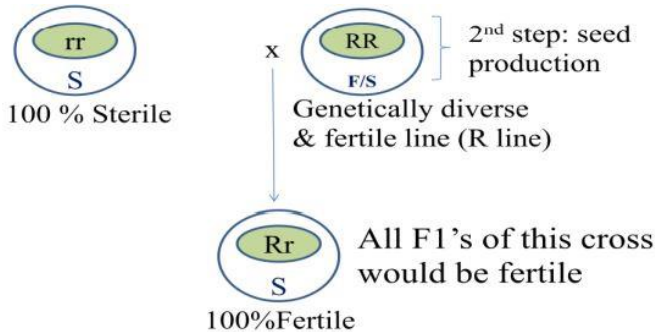
CMS (A) लाईनको संरक्षण गर्न (५००मी.) र बीज वृद्धि गर्दा २०० मी. पृथकता सहितको खेतमा A:B (२:४ को अनुपातमा लगाई) संकरण/क्रस गरिन्छ। यसरी क्रस गर्दा भाले अंगमा हुने बाँझोपन दुवै लाईनको न्युक्लियसमा निष्प्रभावी जिन (Recessive nuclear gene) र बाँझोपन भएको द्रव्यकोष (Sterile cytoplasm) ले नियन्त्रण गरेका हुन्छन् (आकृति नं. १.३)।



आकृति नं. १.३. CMS लाईनको संरक्षण र बिज वृद्धि

१.५.२. हाईब्रिड बीउ उत्पादन :

माउ CMS (A) लाईन र भाले/पुनर्स्थापन (R) लाईन बीच क्रस गरि हाईब्रिड बीउ उत्पादन गरिन्छ। यी दुवै लाईन आनुवंशिक रूपले धेरै फरक भएको हुनुपर्दछ (आकृति न. १.४)।

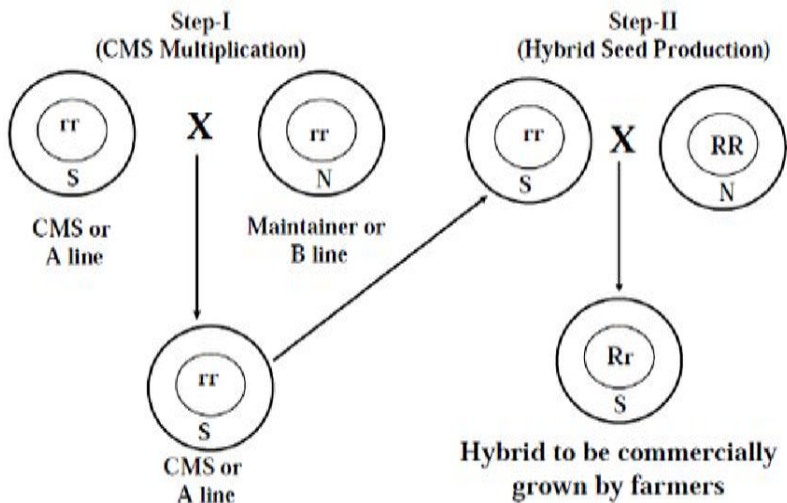


आकृति नं. १.४ वर्णशंकर बीउ उत्पादनको दोस्रो चरण

तालिका नं. १.८ : पैतृक लाईनका बीउका स्तरहरू र हाईब्रिड बीउ

बीउका स्तरहरू	वर्णशंकर बीउको तीन लाईन विधि
प्रजनन् बीउ (ईन्ब्रिड/पैत्रिक लाईन)	A, B, R
मूल बीउ/स्रोत बीउ (ईन्ब्रिड/पैत्रिक लाईन)	A, B, R, A*B
प्रमाणित/लेवल वर्णशंकर बीउ, (F_1)	A*R

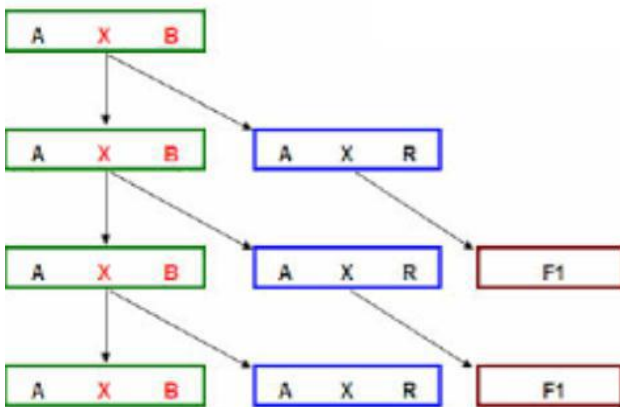
नोट : न्युक्लियस, प्रजनन् र मूल बीउ जहिले पनि भौतिक र आनुवंशिक रूपमा शुद्ध हुनु पर्छ। CMS (A) लाईनको प्रजनन बीउ र मूल बीउको लागि क्रमशः A:B (२:४) र A:B (२:६) अनुपातमा लगाउनु पर्दछ। बीउ उत्पादन गर्ने खेतमा अघिल्लो वर्ष कुनै पनि जातको धान खेती गरेको हुनु हुदैन।



आकृति नं. १.५. तीन लाईन बीच आनुवंशिक सम्बन्ध

नोट: S = Cytoplasmic sterile gene, N = Cytoplasmic fertile gene, R = Nuclear dominant gene r = Nuclear recessive gene

१.६. बर्णशंकर (हार्डब्रिड) बीउ उत्पादन प्रविधि :



आकृति न. १.६. तीन (A, B, R) लाईन विधिबाट हार्डब्रिड बीउ उत्पादन

१.६.१. हार्डब्रिड बीउ उत्पादन पूर्व ध्यान दिनु पर्ने मुख्य कुराहरू

- ❖ A र R लाईनको छनौट गर्दा सकभर एकै समयमा बाला निस्कने, फुल्ने, परागकण झर्ने हुनु पर्दछ।
- ❖ A लाईन छान्दा स्टिगमा (योनिभूत भाग) लामो, बाहिर निस्कने, स्पिकलेट फराकिलो गरि अलि धेरै समय सम्म खुल्ने हुनुपर्दछ।
- ❖ R लाईनको परागथैली बाहिर निस्केपछि पनि पराग थैलीमा अवशिष्ट (Residual) परागकण रहने हुनु पर्दछ।
- ❖ R लाईन फुलेको समयमा (Peak period) प्रति घण्टा २०००-३००० स्पिकलेट/वर्ग मीटर खुल्ला भएमा परागकण धेरै झर्दछन्।
- ❖ A र R लाईनको फुल फुल्न लाग्ने दिन वा सिंक्रोनाइजेसन पत्ता लगाउन विभिन्न मितिमा २-३ पटक लगाएर अध्ययन गर्ने वा फुल फुल्नको लागि आवश्यक कुल जम्मा तापक्रम (GDU) पत्ता लगाउनु पर्दछ।
- ❖ झन्डेपात सानो लामो भएको A र R लाईन छनौट गर्ने। यदि झन्डेपात ठाडो र लामो छ भने काट्नु पर्दछ।

- ❖ बाला राम्रो संग बाहिर निस्कन, लामो समय सम्म फुल फुलन (स्पिक्लेट खुलन) र स्टिगमा क्रियाशील बनाउन, बोटको उचाई बढाउन GA_3 हर्मोनको प्रयोग गर्नु पर्दछ।
- ❖ उचित अनुपातमा A:R लाईन लगाउने ताकी स्पिक्लेट संख्या प्रति इकाइमा ३.५:१ अनुपातमा हुनु पर्दछ।
- ❖ हावा लाग्ने दिशा विपरित हुनेगरी A र R लाईन लगाउने र पुरक परागसेचनको लागि डोरी वा २-३ मी. लामो लठीद्वारा R लाईन हल्लाउने। त्यस समयमा हावाको गति २.५ मी./से. भन्दा कम भएमा राम्रो मानिन्छ।

१.६.२. स्थानको छनौट :

तराई, भित्री मधेश र मध्य पहाडको नदिकिनार बेसीहरुमा हाईब्रिड बीउ उत्पादन गर्न सकिन्छ। फुलफुल्ने समयमा चम्किलो घाम लाग्ने, घातक रोग, कीरा, झारपात, जङ्गली जनावर आदिको समस्याहरु नभएको, आवश्यक ज्यामी उपलब्ध हुन सक्ने, हरेक तीन वर्षमा बालीचक्र अपनाउन र आवश्यकता अनुसार क्षेत्रफल बिस्तार गर्न सकिने, सुरक्षित, यातायातको सुगमता, सिंचाइको सुनिश्चितता र पानीको निकाश आदि भएको स्थान छनौट गर्नु पर्दछ।

१.६.३. हावापानी :

छनौट गरिएको स्थानको दैनिक औषत तापक्रम २४° - ३०° से., सापेक्षित आद्रता ७०-८०%, दिन र रातको तापक्रममा फरक ५° - ७° से. वा बढीमा ८° - १०° से., प्रशस्त मात्रामा घाम लाग्ने, मन्द गतिको हावा (२-३ मी./से.), फुलफुल्ने समयमा २-३ दिन सम्म वर्षा नहुने, बाली कटानी गर्ने समयमा पनि कम्तिमा पनि तिन दिन सम्म लगातार वर्षा नहुने हावापानी उपयुक्त मानिन्छ। समग्रमा फुलफुल्ने समयमा तापक्रम २०° से. भन्दा कम र ३५° से. भन्दा बढी भयो भने बीउ उत्पादनमा नकारात्मक असर पर्दछ।

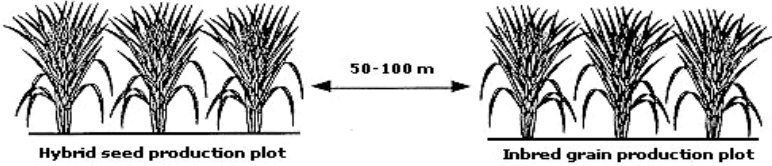
१.६.४. माटो :

धान खेती विभिन्न किसिमको माटोमा गर्न सकिन्छ।तापनि नाफामुलक हाईब्रिड बीउ उत्पादन गर्न प्रांगारिक पदार्थ प्रशस्त भएको, दोमट माटो, पी. एच. ५-६.५, सुक्ष्म तत्वहरुको कमि नभएको, माटो बाट सर्ने घातक रोगकिराहरु नभएको माटो उपयुक्त मानिन्छ।

१.६.५. पृथकताको सिद्धान्त :

वर्णशंकर धानको बीउ उत्पादनको लागि अत्यन्तै ध्यान दिनुपर्ने कुरा भनेको पृथकताको सिद्धान्त हो। हाईब्रिड धानको बीउ उत्पादन गर्दा मुख्यतः तिन प्रकारबाट पृथकता कायम गर्न सकिन्छ।

(क) पृथकताको दुरी : हाईब्रिड बीउ उत्पादन गर्ने खेत र अन्य धान उत्पादन गर्ने खेत कम्तिमा पनि १०० मी. फरक दुरीमा हुनुपर्दछ। त्यसैगरी CMS लाईनको संरक्षणको गर्दा ५०० मी. दुरी कायम गर्नु पर्दछ (तालिका नं.१.९)।



चि.नं. १.८. पृथकता दुरी

तालिका नं.१.९. बीउको स्तर र न्यूनतम पृथकता दूरी

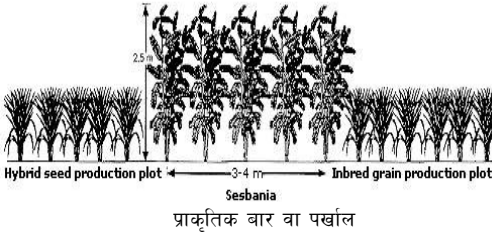
विवरणहरु	न्यूनतम दूरी (मीटर)		
	हाईब्रिड बीउ उत्पादन गरिने खेत देखि धानबालीको अन्य जात वा जातीय शुद्धता नभएको उही जात लगाइएको खेत सम्मको दूरी	CMS (A) लाईनको संरक्षण	मूल बीउ (A*B=A)
	५०० मी.	२०० मी.	१०० मी.

(ख) पृथकताको समय : बीउ उत्पादन गरिने जात र अन्य जातहरू बीच फुलफुल्ने समय कम्तिमा पनि २१ दिन फरक हुने गरि अघि वा पछि नर्सरी/ब्याड राख्ने। यसलाई समयको पृथकता भनिन्छ (चि.नं.१.९)।

प्राकृतिक अवरोध (जंगल, पहाड) वा कृत्रिम तरिकाबाट बनाइने २.५ मी. अग्लो पर्खाल (प्लाष्टिक), ढैचाको बोटको हार हरूले पनि पृथकताको काम गर्दछन्। यो तरिका त्यति भरपर्दो भने होइन (चि.नं. १.१०)।



चित्र नं. १.९. समयको पृथकता



प्राकृतिक बार वा पर्खाल



प्लाष्टिकको बार वा पर्खाल

चि.नं. १.१०. प्राकृतिक वा कृत्रिम अवरोध

१.६.६. ब्याड (नर्सरी) को लागि जग्गा तयारी :

२-३ पटक राम्रो संग खनजोत गरेर आवश्यकता अनुसारको धुले वा हिले ब्याड राख्न सकिन्छ। ब्याडको लागि अन्तिम जग्गा तयार गर्नु भन्दा ३-४ हप्ता पहिले जमिनलाई ३०० गेजको प्लाष्टिकले हावा नपस्ने गरि जमिनको सतह छोप्दा माटो भित्र रहेका रोग तथा किराहरू नियन्त्रण गर्न सकिन्छ। हिले नर्सरी (ब्याड) को लागि ६-७ दिनको फरकमा दुई पटक जमिन हिल्याउने जसले गर्दा पहिलो वर्ष/सिजनमा झरेका दाना (नाभो), उम्रेका झारपात र माटोमा भएका झारपातको बीउहरू नष्ट हुन्छन्। त्यसपछि १-१.५ मी. चौडाई, आवश्यकता अनुसार १०-१२ मी. लम्बाई र जमिनको

सतह देखि ५-१० से.मी. उचाई भएको ब्याड तयार गर्ने। त्यसैगरी बढी भएको पानीको निकास र अन्य कृषि कर्म गर्नको लागि दुई ब्याड बीच ३०-४५ से.मी. चौडाई भएको कुलो वा खाली भाग राख्ने गरिन्छ (चि.नं. १.११)।

१.६.७. मलखादको व्यवस्थापन :

१०० बर्ग मी. क्षेत्रफल भएको नर्सरीको लागि प्रांगारिकमल ५० कि.ग्रा. युरिया २१० ग्रा., डी.ए.पी. २४० ग्रा. र म्युरिएट अफ पोटास ३०० ग्रा. आवश्यक पर्दछ। यी मध्ये प्रांगारिक मल कम्तिमा पनि १५-२० दिन पहिले जोतेर माटोमा मिलाउने गरिन्छ। त्यसैगरी युरिया आधा, डी.ए.पी. र पोटासको पुरै भाग रोप्नु भन्दा ठीक पहिले माटोमा मिलाउने गर्नुपर्दछ। चिसो ठाउँमा डी. ए. पी. को दोब्बर मात्रा प्रयोग गर्नाले बिरुवाको विकास रोकिदैन। त्यसैगरी जिंक कमी भएको माटोमा जिंक सल्फेट ३००-४०० ग्रा. प्रयोग गरिन्छ। युरियाको बाँकी आधा भाग बीउको १०-१५ दिनपछि टपड्रेस गर्नु पर्दछ।

१.६.८. बीउ दर :

ढिलो पाक्ने A लाईनको बीउ १५ कि.ग्रा., छिटो पाक्ने A लाईनको बीउ २० कि. ग्रा. र R लाईनको बीउ ५-८ कि. ग्रा. को बिरुवा एक हेक्टरको लागि प्रशस्त हुन्छ। टुसा उम्रेको बीउ १-२ कि.ग्रा./२० व. मी. क्षेत्रफलमा छन्। साधारणतया एक हेक्टरमा बीउ उत्पादन गर्न A लाईनको बीउ १५ कि.ग्रा. र R लाईनको बीउ ५ कि.ग्रा. छर्न १०००-१२०० बर्ग मी. क्षेत्रफल भएको जग्गा आवश्यक पर्दछ।

१.६.९. बीउको उपचार :

पैतृक लाईन रोग प्रति अलि बढी सम्बेदनशील हुने भएकोले बीउ उपचार गर्नु पर्दछ। बीउ भिजाउनु भन्दा पहिले बेभिष्टिन २ ग्राम/लि. पानी वा वियोफायनेट मिथाइल ७०% डब्लु. पी. (किन्गसिन एम)@३ ग्रा./लि. पानीमा मिसाई बीउ उपचार गरि १२ घण्टा सम्म राख्नुपर्दछ।

१.६.१०. स्वास्थ्य बीउ छान्ने तरिका :

स्वस्थ र राम्रो बीउ छान्नको लागि बाल्टी वा अन्य कुनै भाँडोमा केहि मात्रा सफा पानी राख्ने। त्यस पानी/बाल्टिको पिँधमा नबिग्रेको कुखुराको अन्डा राख्ने। पानीको माथिल्लो सतहमा अन्डा नतैरुन्जेल सम्म नुन थप्दै जाने जब अन्डा पानीको सतहमा तैरिन्छ तब नुन थप्न बन्द गर्ने। त्यसपछि बीउलाइ नुन पानीको घोल राखेको भाडोमा राखी राम्रो संग चलायर २-५ मिनेट सम्म त्यतिकै छोडी दिने। पानीमा तैरिएको सबै बीउ जम्मा गरि फ्याक्ने र पिँधमा थुप्रिएको बीउ मात्र सफा पानीले २-३ पटक राम्रो संग सफा गर्ने गरिन्छ।

फाइदाहरु:

- तैरिएको बीउको तौल भन्दा सतहमा थिप्रिएको बीउको तौल १५-२५% बढी हुन्छ।
- छानिएको स्वस्थ बीउको प्रयोगबाट ठाउँ र अवस्था हेरी १०-१५% उत्पादन वृद्धि हुनुको साथै गुणस्तरमा पनि सुधार हुन्छ।

१.६.११. बीउ भिजाउने :

उपचारित बीउलाई २४ घण्टा सम्म ताजा सफा पानीमा (बीउको सतह भन्दा १० से.मी. माथि हुने गरि पानी राख्ने) भिजाउने। यदि सम्भव भएसम्म २४ घण्टाको अवधिमा ५-६ पटक सफा पानी फेर्ने र तापक्रम $> 27^{\circ}$ से. भएको कोठामा राखी राम्रो संग पानी तार्ने (चि.न.१.११)।



चि.न.१.११. उम्रेको बीउ छर्न ब्याडको तयारी

१.६.१२. बीउ गुमस्याउने (इन्कुबेसन) :

उपचारित बीउलाई भिजाएको जुटको बोरा वा कपडाको थैलामा राखी कस्सिने गरि मुख बन्द गरी छायाँमा राख्ने र १२ घण्टाको फरकमा बोरा पल्टाउने र चिस्यान कायम राख्न पानी छम्कनु पर्दछ। यदि ठुलो क्षेत्रफलको

लागि बीउ गुमस्याउने हो भने सिमेन्टको भुइँमा १०-१५ से.मी. बाक्लो तह हुने गरि फिजाउने र माथि बाट भीजाएको बोराले छोप्ने र प्रत्येक १२ घन्टाको फरकमा हातले बीउ चलाई मिसाउने र पुनः बोराले छोपी पानी छम्कने गरिन्छ। यसरी २४-४८ घन्टा सम्म बीउ गुमस्याई राख्दा २-३ मिली मिटर टुसा (Radicle) देखापरेपछि ब्याडमा बीउ छर्न योग्य मानिन्छ (चि.न.१.११)। चैते धानको लागि चिसो समयमा बीउ राख्नु पर्ने भएकोले बीउ अंकुरणको लागि तातो वातावरण सृजना गर्न जुटको बोरालाई पुनः प्लाष्टिक वा अरु तातो बस्तुले छोप्नु पर्दछ।

१.६.१३. नर्सरीमा बीउ छर्ने र बेर्ना सार्ने :

A र R लाईन वातावरण प्रति बढी संवेदनशिल हुने भएकोले पहिलो बर्षमा नै ठुलो क्षेत्रफलमा बीउ उत्पादन शुरु गर्नु भन्दा पहिले दुई तिन ठाउमा तर थोरै क्षेत्रफलमा A र R लाईनको परिक्षण गरि फुलफुलन लाग्ने दिनको राम्रो संग अध्ययन गरेर मात्र दुवै लाईनको बीउ छर्ने दिन निर्धारण गर्नु पर्दछ। बीउ छर्ने क्रम CMS र R लाईनको वृद्धि र बिकासको अवधिमा निर्भर गर्दछ। ठीक समयमा दुवै लाईन फुलन र परागकण लामो समय सम्म आपूर्ति गर्न R लाईनको बीउ ४ दिनको अन्तरालमा ३ पटक छर्नुपर्दछ (तालिका न.१०,११ र १२)। करिब २० देखि २५ दिनको बेर्नाहरु सार्न उपयुक्त मानिन्छ। बुढो बेर्ना सर्नाले गांज (सरा) कम लाग्ने, फुल फुलन ढिलो हुने, प्राथमिक सराबाट छिटो बाला निस्कने हुँदा एकै समयमा धान पाक्दैन।

(क) यदि CMS लाईनको वृद्धि अवधि R लाईन भन्दा १० दिनले ढिलो छ भने CMS लाईनको सबै बीउ छर्ने र त्यसको छैठौँ दिनमा R लाईनको बीउ ४ दिनको फरक गरि ३ पटक छर्ने गरिन्छ (तालिका न.१०)।

बेर्ना सार्ने : २५ दिन उमेर भएको A लाईनको बेर्ना R लाईन भन्दा १० दिन छिटो सार्ने। त्यसपछि A लाईन रोपेको १० दिन पछि सबै R लाईनको बेर्ना मिसाई सार्ने। यस अवस्थामा दोस्रो R लाईनको बेर्नाको उमेर २५ दिनको हुन्छ (तालिका न.१.१०)।

तालिका न.१.१०. ब्याडमा बीउ छर्ने क्रम र बेर्ना सार्ने उमेर

क्र.स.	पैत्रिक लाईन	बीउ छर्ने क्रम	बिरुवाको उमेर (दिन)
१	A लाईन	० दिन	२५
२	पहिलो R लाईन	६ दिन	२९
३	दोस्रो R लाईन	१० दिन	२५
४	तेस्रो R लाईन	१४ दिन	२१

नोट: सबै R लाईनको बेर्ना बराबर मिसाई बेर्ना सार्ने

(ख) यदि CMS लाईनको वृद्धि अवधि R लाईन भन्दा १० दिनले छिटो छ भने R लाईनको बीउ ४ दिनको फरक गरि ३ पटक छर्ने र पहिलो पटक R लाईनको बीउ छरेको चौधौं दिनमा CMS (A) लाईनको सबै बीउ छर्ने (तालिका न. १.११)।

बेर्ना सार्ने : दोस्रो R लाईनको बेर्नाको उमेर २५ दिनको भएपछि सबै R लाईनको बेर्ना मिसाएर सार्ने र त्यसको १० दिन पछि २५ दिनको CMS (A) लाईनको बेर्ना सार्ने गरिन्छ (तालिका नं. १.११)।

तालिका न.१.११. ब्याडमा बीउ छर्ने क्रम र बेर्ना सार्ने उमेर

क्र.स.	पैत्रिक लाईन	बीउ छर्ने क्रम	बिरुवाको उमेर (दिन)
१	पहिलो R लाईन	० दिन	२९
२	दोस्रो R लाईन	४ दिन	२५
३	तेस्रो R लाईन	८ दिन	२१
४	A लाईन	१४ दिन	२५

नोट: सबै R लाईनको बेर्ना बराबर मिसाई बेर्ना सार्ने

(ग) यदि दुवै लाईनको वृद्धि अवधि समान छ भने यस्तो अवस्थामा CMS लाईन भन्दा ४ दिन पहिले पहिलो पटक R लाईनको बीउ छर्नु पर्दछ। त्यसको ठीक ४ दिन पछि CMS को सबै बीउ र दोस्रो पटक R लाईनको बीउ राख्नु पर्दछ भने पहिलो R लाईनको बीउ छरेको आठौं दिनमा तेस्रो पटक R लाईनको बीउ छर्नु पर्दछ (तालिका नं. १.१२)।

बेर्ना सार्ने : A लाईनको बेर्ना पच्चीसौं दिनमा सार्ने र त्यसपछि पहिलो R लाईनको बिरुवाको उमेर उनन्तीसौं दिनमा सबै R लाईनको बेर्ना मिसाई सार्ने गरिन्छ (तालिका नं. १.१२)।

तालिका न.१.१२. ब्याडमा बीउ छर्ने क्रम र बेर्ना सार्ने उमेर

क्र.स.	पैत्रिक लाईन	बीउ छर्ने क्रम	बिरुवाको उमेर (दिन)
१	पहिलो R लाईन	० दिन	२९
२	दोस्रो R लाईन र A लाईन	४ दिन	२५
३	तेस्रो R लाईन	८ दिन	२१

नोट: सबै R लाइनको बेर्ना बराबर मिसाई बेर्ना सार्ने

चैते धानको लागि चिसो समयमा बीउ राख्नु पर्ने भएकोले यदि तापक्रम 25° से. छ भने रातको समयमा पातलो प्लाष्टिकले ब्याड छोप्ने र दिउसो हटाउने गर्नु पर्दछ। बादल लाग्ने मौसम वा चिसो समयमा ब्याडमा बीउ उम्रिन बढी समय लाग्ने भएकोले दुशी जन्य रोगबाट बचाउन ब्याडमा बीउ छरेको २-३ दिन पछि दुशीनाशक बिषादी छर्नु पर्दछ। ब्याडको माटोमा चिस्यान कायम राखी माटोको सतह चर्किन (Crack) नदिन आवश्यकता अनुसार सिंचाई गर्ने तर बेर्नामा २ पात विकास नहुन्जेल सम्म ब्याडमा पानी जम्न दिनु हुदैन।

१.६.१४. नर्सरी ब्याडमा युरिया मल टपड्रेसिंग :

बिरुवाको उचित वृद्धि बिकासको लागि धुले ब्याडमा आवश्यक चिस्यान र हिले ब्याडमा आवश्यक पानीको मात्रा कायम राख्ने र बीउ छरेको १५ दिन पछि ६००-८०० ग्रा. युरिया/१००० ब.मी. मा टपड्रेस गर्ने गरिन्छ। ब्याडमा धेरै युरिया टपड्रेस गर्नाले A र R लाईन एकै समयमा (Synchronization) फुल्ने समयमा फरक पर्न सक्दछ।

१.६.१५. बीउ उत्पादन गर्ने मुख्य जग्गाको तयारी :

बेर्ना सार्न वा रोप्नको लागि बेर्ना तयार हुनु भन्दा १५-२० दिन पहिले बीउ उत्पादन गर्ने मुख्य जग्गा खनजोतगरि प्रांगारिकमल माटोमा मिलाउनु

पर्दछ। यदि माटोमा चिस्यान छैन भने एकपटक सिंचाई गरि खनजोत गरेमा धान संगै उम्रने झारपात र नाभो, बेजात नष्ट गर्न सकिन्छ। बेर्ना रोप्ने दिन भन्दा पहिले दोहोरो तेहोरो जोति प्रशस्त मात्रामा पानी जमाई हिल्याउने र जमिनको सतह सम्प्याउनु पर्दछ। बेर्ना रोप्ने समयमा खेतमा छिपछिपे पानीको सतह कायम गरि सिफारिस दर अनुसार रासायनिकमल एकनासले छर्नु पर्दछ।

१.६.१६. मलखाद ब्यबस्थापन :

धान अनुसन्धान निर्देशनालय, ICAR ले प्रांगारिक मल १५ ट./हे. र रासायनिक मल (१५० कि.ग्रा. नाईट्रोजन ६० कि.ग्रा. फस्फोरस र ८० कि.ग्रा. पोटाश सिफारिस गरिएको छ। जस अनुसार मलखादको मात्रा तालिका नं. १.१३ मा दिईएको छ।

तालिका नं.१.१३. धान अनुसन्धान निर्देशनालय (ICAR) इंडियाले सिफारिस गरेको रासायनिक र प्रांगारिक मलको मात्रा

मलखाद प्रतिशत	प्रयोग गर्ने समय	प्रयोग गर्ने तरिका	मात्रा प्रति रोपनी
५०% युरिया, १००% डी.ए.पी, ७५% पोटाश, १००% जिंक सल्फेट र १००% प्रांगारिक वा गोठेमल	अन्तिम जग्गा तयारी	-रासायनिक मल प्रयोग गर्दा पानीको सतह कायम गर्ने। -प्रांगारिक मल माटोमा मिसाउने।	युरिया : ७.४८ कि. ग्रा. डी.ए.पी: ३.४५ कि. ग्रा. एम.ओ.पी : ४.९९ कि. ग्रा. जिंक सल्फेट: २.५ कि. ग्रा. प्रांगारिकमल : ७५० कि. ग्रा.
२५% नाईट्रोजन	बिरुवा सारेको ३०-३५ दिन पछि	टपड्रेस गर्ने वा रुट जोनमा राख्ने।	३.७३ कि. ग्रा.
२५% नाईट्रोजन	बिरुवा सारेको ७०-७५ दिनमा (पोटाउने)	जरा नजिक राख्ने।	३.७३ कि. ग्रा.

मलखाद प्रतिशत	प्रयोग गर्ने समय	प्रयोग गर्ने तरिका	मान्ना प्रति रोपनी
	अवस्थामा)		
२५% पोटाश	बिरुवा सारेको ७०-७५ दिन पछि (पोटाउने अवस्थामा)	टपड्रेस गर्ने।	१.६६ कि. ग्रा.

त्यसै गरि नेपालमा प्रांगारिक मल १० ट./हे. र रासायनिक मल (१५० कि.ग्रा. नाईट्रोजन ५० कि.ग्रा. फस्फोरस र ४० की.ग्रा. पोटाश सिफारिस गरिएको छ। मलखादको मात्रा तालिका न. १.१४ मा दिईएको छ।

तालिका नं.१.१४. धानबालीमा मलखादको मात्रा र प्रयोग गर्ने समय

मल प्रयोग गर्ने समय	मलको नाम	मलको मात्रा (कि.ग्रा./कठ्ठा)	मलको मात्रा (कि.ग्रा./रोपनी)
रोपाई गर्नु भन्दा कम्तिमा ३० दिन वा कम्तिमा पनि १५-२०दिन पहिले माटोमा राम्रो संग मिलाउने।	प्रांगारिक/(कम्पोष्ट वा गोबर मल)	५००	७५०
जग्गा तयारीको अन्तिम समयमा छिपछिपे पानीको सतह कायम गर्ने।	युरिया	४.७२	७.०८
	डी.ए.पी.	३.६२	५.४४
	एम.ओ.पी	२.२२	३.३३
गांज लाग्न शुरु हुने अवस्था (रोपाई गरेको २१ दिन पछि)	युरिया	२.३६	३.५४
पोटाउने अवस्थामा	युरिया	२.३६	३.५४

नोट : माटो परिक्षण गर्दा जिकको कमि देखिएमा वा धानबालीमा खैरा रोगको लक्षण देखापरे पछि १ कि. ग्रा. जिंक सल्फेट प्रति रोपनीमा प्रयोग गर्ने। त्यसैगरि जिंक सल्फेट २.५ कि.ग्रा./रोपनीमा हरेक तिन वर्षमा एक पटक जग्गाको अन्तिम तयारीको समयमा माटोमा प्रयोग गर्ने। टप ड्रेस गर्दा खेतबाट पानीको सतह घटाई छिपछिपे अवस्थामा युरिया मल हातले वा स्प्रेडर द्वारा एकनासले छर्ने र खेतबाट ३-४ दिनसम्म पानी बग्न दिनु हुँदैन ।

१.६.१७. CMS (A) र R लाईन रोप्ने तरिका :

१.६.१७.१. CMS (A) र R लाईन रोप्ने अनुपात :

वर्षाशंकर धानको बीउ उत्पादन गर्दा R (भाले) लाईनको परागकण उत्पादन क्षमता, परागकण झर्ने अवधि र परागकण फैलने अवस्था साथै त्यस स्थानको हावापानी आदि कुरालाई बिचार गरि A (CMS) पोथी लाईन र R लाईनको अनुपात निर्धारण गरेको पाइन्छ। यदि R लाईनको परागसेचन गर्ने क्षमता राम्रो छ भने अलि ठुलो अनुपातमा रोप्न सकिन्छ। साधरणतया पोथी र भालेको अनुपात ८:२ देखि १२:२ सम्म लगाउने गरिएको छ (तालिका नं. १.१५)।

इन्डीका धानको जात : भाले लाईन (R Line) : पोथी लाईन (CMS वा A Line)

२	:	८
२	:	१०
२	:	१२

जापोनिका धानको जात : भाले लाईन (R Line) : पोथी लाईन (CMS वा A Line)

१	:	६
२	:	८

(क) R लाईन रोप्ने तरिका :

विभिन्न मितिमा राखेको R लाईनको बिरुवा बराबर मिसाई R लाईन रोप्नाले लामो समयसम्म परागकण उपलब्ध भै बीउ उत्पादन राम्रो हुन्छ (चि.नं. १.१२, चि.नं. १.१३ र तालिका नं. १.१५)।

- R लाईनको बेर्ना प्राय : जोडा हार (Paired rows) मा रोपिन्छ ।
- R लाईनको दुई ब्लक (दुई हार) बिचमा खालि ठाउँ छोड्ने जहाँ A लाईनको ब्लक (हारहरु) लगाईन्छ।
- एक हार देखि अर्को हार बिचको दुरी ३० से.मी. कायम गर्ने ।
- R लाईनको हार र A लाईनको पहिलो हार बिचको दुरी २० से.मी. कायम गर्ने।
- बेर्ना देखि बेर्ना बिचको दुरी १५ से.मी. कायम गर्ने।
- ३-४ बेर्ना प्रति हिल रोप्ने।

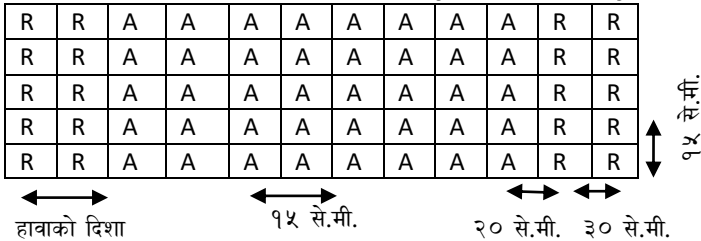
(ख) A लाईन रोप्ने तरिका : यो लाईन रोप्ने तरिका तालिका नं. १.१५ र चित्र न. १.१२ र १.१३ मा दिईएको छ।

- R लाईनको दुई ब्लक (दुई हार) को बिचको खालि ठाउँमा A लाईनको ब्लक (८-१२ हार) मा बेर्ना रोप्ने गरिन्छ।
- A लाईनको हार देखि हार बिचको दुरी १५-२० से.मी. कायम गर्ने गरिन्छ।
- बेर्ना देखि बेर्ना बिचको दुरी १५ से.मी. कायम गर्ने गरिन्छ।
- १-२ बेर्ना प्रति हिल रोप्ने गरिन्छ।

६.१७.२. हारको दिशा :

- हारको दिशा निर्धारण गर्दा फुलफुल्ने अवधिमा त्यस स्थानको हावा बग्ने (चल्ने) दिसा तर्फ लम्बवत (Perpendicular) हुने किसिमले हारको व्यवस्थापन गर्नु पर्दछ, जसले गर्दा परसेचनमा मद्दत पुग्दछ (तालिका नं. १.१५)।

तालिका नं. १.१५. A लाईन र R लाईनको अनुपात र लगाउने दुरी



१.६.१७.३. बेर्ना रोप्ने गहिराई :

- रोपाईं गर्दा बेर्नालाई माटोको सतह बाट २-३ से.मी. तल सम्म मात्र रोप्नु पर्दछ। धेरै गहिरो गरि रोपेमा बेर्ना सर्न र गांज आउन ढिलो हुन्छ।



चि.नं. १.१२. दुई हार R लाईन रोपी केहि दिन पछि A लाईन रोप्ने



चि.नं. १.१३. A र R लाईन एकसाथ रोपेको

१.६.१८. पानीको ब्यबस्थापन :

बेर्ना सारे देखि ३० दिन सम्म खेतमा २-३ से.मी. पानीको सतह कायम गर्नु पर्दछ। बेर्ना रोपेको एक हप्ता भित्र तर झार उम्रनु भन्दा पहिले झारनाशक बिषादी प्रयोग गर्नको लागि खेतमा छिपछिपे पानी हुनु पर्दछ। त्यसपछि एउटा गांज (हिल) मा औषत १०-१२ वटा सरा (Tillers) बिकास भैसकेपछि पानीको सतह विस्तारै बढाउदै ५-६ से.मी. सम्म कायम गर्नु पर्दछ। सम्पूर्ण सराहरु आइसके पछि काण्डको लम्बाई बढ्न शुरू गर्दछ। यस अवस्थामा बाला नलाग्ने सराहरुको बिकास रोक्न ४-५ दिन सम्म खेतमा पानी जम्न दिनु हुदैन्। त्यसपछि पानी सुकाउने र जमाउने अभ्यास गर्नु पर्दछ तर माटोको सतह चर्किन दिनु हुदैन्। काण्डको वृद्धि हुने प्रक्रिया देखि फुल फुल्ने समय सम्म ५-६ से.मी. पानीको सतह कायम गर्नु पर्दछ।

धानबालीको सन्तान उत्पादन प्रक्रियामा बाला बन्न शुरू हुने अवस्था (Panicle Initiation Stage), पोटाउने अवस्था (Booting Stage), बाला निस्कने अवस्था (Heading stage) र दाना भरिने अवस्था (Grain filling stage) अत्यन्तै सम्बेदनशील मानिन्छन्। खासगरि R लाईन चिस्यानको कमि प्रति बढी सम्बेदनशील हुने भएकोले बाला निस्कन ढिलाई हुन्छ। त्यसकारण फुल

फुल्ले देखि शाररिक रूपमा बीउ (दाना) परिपक्व (Physiological maturity) नहुन्जेल सम्म अनिवार्यरूपले खेतमा २ देखि ४ से.मी. पानी जमाउनु पर्दछ। यदि फुल फुल्ले अवधिमा दिनको तापक्रम 35° से. भन्दा बढी भएमा दिनको समयमा सिंचाई गरी रातको समयमा पानीको निकास गर्नाले तापक्रम घट्दछ। धान काट्नु भन्दा ७-१० दिन पहिले खेतबाट पुरै पानी निकास गरि खेत सुख्खा बनाउनु पर्दछ।

१.६.१९. बाली संरक्षण :

(क) झारपातको व्यवस्थापन :

बेर्ना रोपेको २-३ दिन भित्र झार उम्रनु भन्दा पहिले झारनाशक बिषादीहरू जस्तै: पेंडीमिथालिन ४ एम.एल. प्रति लिटर पानीमा मिसायर राम्रो संग माटो भिजे गरि छर्ने वा बुटाक्लोर २ मि.ली. प्रति लिटर पानीमा मिसायर रोपेको ५ दिन भित्र छर्ने। अन्य झारनाशक बिषादीहरू जस्तै: २,४ डी २ ग्रा. वा नोमिनिगोल्ड ०.४ मि.ली. प्रति लिटर पानीमा मिसायर बेर्ना रोपेको २५ दिनमा छर्ने र त्यसपछि झारपात देखा परेमा रोपेको ४५ दिनमा एकपटक हातले गोडमेल गर्ने। धानबालीमा देखापर्ने मुख्य मुख्य झारपातहरू र तिनीहरू बाट हुने क्षतिको व्यवस्थापन अनुसूची न.१.१ मा दिईएको छ।

(ख) रोग र किराहरूको व्यवस्थापन :

धान बालीको नर्सरी ब्याड स्थापना देखि बाली नकाटुन्जेल सम्म खडाबालीमा धेरै किसिमका रोग र किराहरूले क्षति गर्दछन्। ति मध्ये मुख्य मुख्य रोग र किराहरूको क्षतिको प्रकार र तिनीहरूको व्यवस्थापन प्रविधि संक्षिप्त रूपमा अनुसूची नं. १.२ र अनुसूची नं. १.३ मा दिईएको छ ।

१.६.२०. हाईब्रिड बीउ उत्पादन गर्दा अपनाउनु पर्ने थप विशेष कार्यहरू :

१.६.२०.१. रगिंग (Roguing) गर्ने :

व्यवसायिक रूपमा हाईब्रिड बीउ उत्पादन गर्दा शुद्धता ९८% भन्दा माथि हुनु पर्दछ। यसको लागि A र R लाईनको शुद्धता ९९% भन्दा माथि हुनु पर्दछ। पृथकताको सिद्धान्त अपनायर मात्र आनुवंशिक र भौतिक शुद्धता कायम गर्न सकिदैन। बर्णशंकर बीउ उत्पादनको क्रममा विभिन्न श्रोतहरू बाट धेरै बेजात, नाभो आउन सक्छन्। त्यसको लागि सावधानीपूर्वक रगिंग गर्न नितान्त आवश्यक छ। रगिंग गर्ने व्यक्तिलाई A र R लाईनको बाहिरी चरित्रिक विशेषताहरू बारे स्पष्ट जानकारी हुनुपर्दछ। A र R लाईनका बिरुवाको बाहिरी चरित्रिक गुणहरू भन्दा फरक देखिएमा त्यस्ता बोटहरू देखे बित्तिकै हटाउनु पर्दछ। त्यसैले बर्णशंकर बीउ उत्पादन गर्ने खेतमा बाली चक्र अपनाउदा बेजात कम हुने र आएमा पनि सजिलै पहिचान गर्न सकिने हुनुपर्दछ। रगिंग गर्दा A लाईन भन्दा R लाईनको रगिंगमा बढी ध्यान दिनु पर्दछ। बोट वृद्धि विकासको जुनसुकै अवस्थामा रगिंग गर्न सकिने भएतापनि बालीको निम्न अवस्थामा गरिने रगिंग बढी प्रभावकारी मानिन्छ।

(क) वानस्पतिक (पूर्ण गांज/काण्ड बढ्ने) अवस्थामा :

यस अवस्थामा रगिंग गर्दा A र R लाईनका बिरुवाको बोटको उचाई भन्दा अग्ला, होचा, क्यानोपीको रंग, पातको आकार प्रकार (साँघुरो वा चौडा पात), पातको कोण, लिंगुलीको रंग र आकार, काण्डको तल्लो भागको रंग, पातको कान (Auricle) को रंग, पात चिल्लो वा झुस, रोग किरा लागेको आदिको आधारमा दुवै लाईनमा भएका बेजात हटाउने गरिन्छ।

(ख) बाला निस्केको तर परागकण झर्नु भन्दा पहिलेको अवस्था :

यस अवस्थामा GA_3 को प्रयोग गरिने भएकोले दोस्रो रगिंग अत्यन्तै महत्वपूर्ण मानिन्छ। यस रगिंगमा पनि पहिलो रगिंगमा जस्तै A र R लाईनको वास्तविक चारित्रिक विशेषताहरू भन्दा फरक बेजातका बिरुवाहरू हटाउने गरिन्छ। त्यस बाहेक यो रगिंग मुख्यतः बाला छिटो वा ढिलो

निस्कने, बालाको आकार प्रकार र रंग, टुडा, बाला पुरै बाहिर निस्कने वा ननिस्कने, पराग थैलीको रंग आदिको आधारमा दुवै लाईनमा गरिन्छ।

(ग) परिपक्व अवस्थामा तर बाली काट्नु भन्दा पहिले :

यो तेस्रो वा अन्तिम रगिंग हो। यो रगिंगमा A लाईनमा मात्र गरिन्छ। यदि A लाईनमा ७५% भन्दा बढी बीउ लागेको छ भने त्यस्ता बोटको बालाको रंग, दानाको आकार प्रकार र रंग, दानाको टुप्पोको रंग, दानामा टुंडा छ छैन, टुंडाको रंग र लम्बाई आदिको आधारमा A लाईन पत्ता लगाई त्यस्ता बेजातको बाला, गांज आदि हटाउने गरिन्छ (तालिका नं. १.१६)।

तालिका नं. १.१६. रगिंग गर्दा ध्यान दिनु पर्ने कुराहरु

क्र. स.	बोटको अवस्था	विशेषताहरु
१	वानस्पतिक अवस्था	रूपात्मक विशेषताहरु जस्तै: बोटको उचाई, पातको आकार र रंग, काण्ड, पात, पातको शिथको रंग आदि।
२	फुल्लु ठिक पहिले वा फुलेको समयमा	छिटो र ढिलो फुल्ने, बालाको प्रकार, टुंडा भए नभएको, बाला निस्के ननिस्केको, स्पिकलेटको आकार, पराग थैलीको रंग आदि।
३	बाली काट्नु भन्दा ठिक पहिले	A लाईनमा दाना लागेको अवस्था, दानाको आकार प्रकार आदि।

१.६.२१. बाला निस्कने समयको आंकलन :

- (क) पातको संख्या गनेर।
- (ख) फुल्लुफुल्ने दिन गनेर।
- (ग) बालाको वृद्धि र बिकासको अध्ययन गरेर।

यी माथि उल्लेखित विधि मध्ये बालाको वृद्धि बिकासको अध्ययन गरेर बाला निस्कने समयको आंकलन र समायोजन गर्ने नै प्राभावकारी विधि हो। हाईब्रिड बीउ उत्पादन गर्दा A र R लाईन एकै दिन/समयमा फुल्लु नै बढी भन्दा बढी र गुणस्तरीय बीउ उत्पादन हुनु हो। यसको लागि R लाईन भन्दा A लाईनको बाला (Heading) २-३ दिन पहिले निस्कनु

पर्दछ। सिन्क्रोनाइजेसनको आँकलन गर्दा A र R लाईनको बोटको ठीक जमिनको सतह माथिको (शुट वा काण्ड) भागबाट बालाको विकास शुरू हुने अवस्थाको अध्ययन गरेर पत्ता लगाउन सकिन्छ। यसको लागि भाले (R) र पोथी (A) लाईनको १० वटा छुट्टा छुट्टै गांजबाट मुख्य सरा विभिन्न ठाउँबाट लिने र ति सराहरुलाई च्यातेर हेरी बालाको वृद्धि विकासको आँकलन गर्ने गरिन्छ (तालिका नं. १.१७ र चि.नं. १४)।

तालिका नं. १.१७. बाला विकासका चरणहरुबाट अन्दाजी फुल फुल्ने दिन पत्ता लगाउने तरिका

चरण न.	विकासको चरण	अन्दाजी फुल्ने दिन	अन्दाजी बालाको लम्बाई (मी.मी.)
I	बालाको प्रिमोर्डिएल् (Panicle Primordial)	३०	०.२
II	प्राथमिक हाँगाको प्रिमोर्डिएल् (Primary branch primordial)	२७	०.४
III	सहायक हाँगाको प्रिमोर्डिएल् (Secondary branch primordial)	२४	१.५
IV	पुंकेसर र स्त्रीकेसर प्रिमोर्डिएल् (Stamen and pistil primordial)	२०	२.०
V	परागकण कोष (Pollen mother cell)	१७	१०-२५
VI	परागकण कोशीकामा मियोटिक विभाजन (Meiotic division)	१२	८०
VII	परागकण परिपक्व (Mature pollen)	६	१९०-२५०
VIII	परागकण परिपक्व भएको (Ripe stage of pollen)	४	२६०

१.६.२२. A र R लाईन बीच बाला निस्कने, फुल फुल्ने र परागकण आपूर्तिका लागि गरिने अतिरिक्त अभ्यासहरू

R लाईन भन्दा A लाईन छिटो बढ्दछ भने A लाईनको बाला बिकासको पहिलो ३ चरणको अवस्थामा R लाईन एक चरण (One stage) अगाडी हुनु पर्दछ। बाला बिकासको अर्को तिन चरण सम्म A र R लाईन एकै चरणमा हुनु पर्दछ।

- यदि A र R लाईन बीच बाला निस्कने (Heading) दिन ८-१० दिन सम्म फरक छ भने निम्न ३ तरिकाबाट पनि फुल फुल्ने दिन (सिंक्रोनाइजेसन) समायोजन गर्न सकिन्छ।



चि.न. १.१४. धानको बालाको बिकासका चरणहरू

(क) खेतमा पानीको ब्यबस्थापन गरेर :

यो विधिबाट R लाईनको बोटको फुल फुल्ने समयको समायोजन गर्न प्रभावकारी पाईएको छ।

- R लाईन ढिलो फुल्ने बनाउनु छ भने खेतबाट पुरै पानी निकाश गरि खेत सुख्खा बनाउनु पर्दछ।
- R लाईन छिटो फुल्ने बनाउनु छ भने ४-५ से.मी. पानीको सतह कायम गर्नु पर्दछ।

(ख) रासयानिक मल प्रयोग गर्ने नियम पालन गरेर :

यो विधिबाट दुवै A र R लाईन बीच फुल फुल्ने समायोजन गर्न सकिन्छ। बोटको अवस्था र समस्याको गाम्भीर्यता (Severity) अनुसार तल उल्लेखित एक वा दुवै विधि अपनाउन सकिन्छ।

- A र R लाईन बीच फूल फुल्ने ३ दिन भन्दा बढी फरक हुने सम्भावना भएमा छिटै प्राप्य रुपमा पाइने युरियाको २% घोल तयार गरि बाला वृद्धि बिकासको शुरु अवस्थामा पातमा छर्दा बाला निस्कन ढिलो बनाउछ।

त्यसैगरी R लाईनमा नाईट्रोजन ५०-६० कि.ग्रा./हे.र A लाईनमा ७५-१०० की.ग्रा./हे. PI को तेस्रो अवस्था भन्दा पहिले प्रयोग गर्नाले ४-५ दिन पहिले फुल्ने बनाउछ।

- यदि A लाईन भन्दा R लाईन छिटो बाला निस्कन्छ भने Panicle initiation को तेस्रो चरण पछि नाईट्रोजन युक्तमल जरा नजिक (Root zone) मा राखाले बालाको बिकास ढिलो गराउन मद्दत गर्दछ।
- ढिलो फुल्ने लाईन छ भने बाला बिकास क्रम (PI) को तेस्रो अवस्थाको सातौं-नवौं दिन) मा फस्फोरसयुक्त मलको १% को घोल स्प्रे छर्दा २-३ दिन छिटो फुल्ने बनाउन सकिन्छ।
- SSP ५०-६० कि.ग्रा./हे. R लाईनमा र १०० कि.ग्रा./हे. A लाईनमा प्रयोग गर्नाले ४-५ दिन छिटो फुल्ने बनाउछ।

- नाईट्रोजनको मात्रा बढी र खेतमा पानी कम भएमा ढिलो फुल्ने हुन्छ भने फस्फोरसको अतिरिक्त मात्रा र सिँचाईको पानी बगाउने (Flooding) अभ्यास गर्नाले छिटो फुल्ने हुन्छ।
- कहिलेकाही A र R लाईन बिच फूल फुल्न १० दिन भन्दा धेरै फरक छ भने छिटो फुल्ने पैतृक लाईनको गांजको मुख्य बाला (Panicle) थुन्ने/ हटाउने र २% युरिया वा अन्य नाईट्रोजनयुक्त मल ३०-४० कि.ग्रा./हे. का दरले प्रयोग गर्न सकिन्छ।

(ग) जिए३ (GA₃) हर्मोन प्रयोग गरेर :

खासगरी CMS (A) लाईनको बालाको १५% स्पिकलेट झंडेपात भित्र नै रहन्छन्, जसले गर्दा परसेचन (Out cross) हुन् नपाई दाना लाग्दैन। झंडेपात बाट बाला पुरै बाहिर निस्कन र R लाईनको बिरुवाको उचाई बढाउन अनिवार्य रूपले जिए३ (GA₃) हर्मोनको प्रयोग गर्ने गरिन्छ। यो हर्मोनको मूल्य निकै महँगो पर्ने भएकोले सकभर कम मात्रा प्रयोग गर्नाले उत्पादन लागत कम गर्न सकिन्छ। घाम लागेको दिनमा खासगरि बिहान ८-१० बजे र साँझ ४-६ बजे, बादल नलागेको र हावाको गति मन्द भएको समयमा जिए३ छुर्न सिफारिस गरिएको छ।

जिए३ हर्मोन बिरुवाको कुन अवस्थामा प्रयोग गर्ने :

- पहिलो मात्रा : CMS (Seed parent) (A) लाईनमा ८-१०% बाला निस्केको देखिएमा पहिलो मात्रा (४०%) जिए३ ३०-५० ग्राम प्रति हेक्टरका दरले प्रयोग गर्ने जसले गर्दा बाला निस्कन उत्प्रेरकको काम गर्दछ।
- दोस्रो मात्रा : पहिलो स्प्रे गरेको अर्को दिन बाँकी ६०% जिए ३ २२५-३७५ ग्रा./हे. प्रयोग गर्ने।
- तेस्रो मात्रा : R र A लाईनको अवस्था हेरी तेस्रो मात्रा प्रयोग गर्न सकिन्छ।

नोट : डाइरेक्टोरेट अफ राइस रिसर्च (ICAR) इन्डियामा जिए३ ५० ग्रा./हे. मध्ये पहिलो स्प्रे ८-१०% बाला निस्केको समयमा र दोस्रो स्प्रे त्यसको ठिक एक दिन पछि स्प्रे गर्दा निकै राम्रो नतिजा पाईएको छ (तालिका नं. १.१८)।

तालिका नं. १.१८. जिए३ को मात्रा, स्प्रेयरको प्रकार र पानीको मात्रा

छर्ने तालिका	स्प्रेयरको प्रकार	
	नापस्याक (Knapsack)	यु एलभी (ULV)
GA ₃ Dose (जीए३ को दर)/हे.	५० ग्रा.	२५ ग्रा.
पहिलो स्प्रे (पहिलो दिन)	२० ग्रा. ५०० लि. पानी	१० ग्रा. २५ लि. पानी
दोस्रो स्प्रे (दोस्रो दिन)	३० ग्रा. ५०० लि. पानी	१५ ग्रा. २५ लि. पानी

नोट : R र A लाईनमा GA₃ छर्नु पर्दछ। यदि A लाईन भन्दा R लाईनको बोटको उचाई होचो छ भने R लाईनमा जिए३ को अतिरिक्त मात्रा प्रयोग गर्नाले उचाई बढाउन सकिन्छ। जिए३ को घोल तयारी गर्दा ७०% अल्कोहल (१ ग्रा. जिए३ २५-४० मि.ली अल्कोहल) मा मिसाउनु पर्दछ।

जीए३ हर्मोनको प्रयोगबाट हुने फाईदाहरु :

- झंडेपातको म्यान (Flag Leaf sheath) बाट बाला पुरै बाहिर निस्कन्छ।
- CMS (A) लाईनको स्पिकलेट खुल्ने अवधि बढाउनुको साथै फुलको योनिक अंग (stigma) राम्रो संग विकास भै बाहिर निस्कनुको साथै परागकण ग्रहणशिलाता क्षमता बढाउछ।
- फुल फुल्ने समयमा A लाईनको बोटको उचाई भन्दा R (भाले) लाईनको बोटको उचाई कम भएमा R लाईनको उचाई (१०-१५ से.मी.) बढाउन मद्दत गर्दछ।
- ढिलो विकास भएका साना सराहरूको छिटो वृद्धि र विकास भई प्राथमिक सराहरु संग संगै बाला निस्कन र पाकन मद्दत गर्दछ।
- R लाईनमा जिए३ को अतिरिक्त मात्रा प्रयोग गर्नाले झंडेपात भन्दा बालाको उचाई (१०-१५ से.मी.) बढ्ने र परसेचन/क्रस राम्रो हुन्छ।

(घ) झंडेपात काटने (Flag leaf clipping) :

लामो र ठाडो झंडेपातले परागकण फैलनमा अवरोध गरी क्रस/परसेचन दरमा कमी हुने भएकोले A र R लाईनका प्राथमिक सराहरु पोटाउने अवस्थामा R लाईनको झंडेपातको १/३-१/२ भाग धारिलो हसियाँले/कैचीले एकनासले काट्ने अभ्यास गरिन्छ, जस्तै गर्दा R लाईनको परागकण फैलाउन मद्दत गर्दछ (चि.नं. १.१५)।



चि.नं.१.१५. झंडेपात काट्ने

सावधान : ब्याक्टेरिया बाट पात डढने (BLB) र ब्याक्टेरियाबाट स्यान (sheath) डढने (BLSB) र ब्याक्टेरिया बाट हुने लिफ स्ट्रीक (Leaf streak) रोगहरुको प्रकोप हुने स्थानमा झंडे पात काट्ने अभ्यास गर्नु हुँदैन।

(ङ) पूरक परागसेचन (Supplementary pollination) :

CMS (A) लाईनको भाले अंग नपुंशक हुने हुँदा दाना लाग्न छुट्टै भाले (R) लाईनको परागकण बाट परसेचन हुनु पर्दछ। पूरक परागसेचनको अभ्यास खास गरेर घाम लागेको बिहान (८-९ बजे) देखि CMS (A) लाईनको स्पीकलेट ३०-४०% खुलेको अवस्थामा शुरू गरिन्छ। पूरक परागसेचनको लागि R लाईनको हारको लम्बाई भन्दा १-२ मी. लामो डोरीको दुवै टुप्पामा एक एक जनाले समाती २०-३० मिनेटको फरकमा प्रत्येक दिन बिहान ८.३० बजे देखि ११.३० बजे सम्म कम्तिमा पनि ३-४ पटक R लाईन हल्लाउनु पर्दछ। यो प्र क्रिया R लाईनको बाला फुली रहँदा (१०-१२ दिन) सम्म गरिन्छ (चि.न. १.१६)।



चि.नं.१.१६. रसि/डोरी प्रयोग बाट पूरक परागसेचन गरेको

त्यसैगरी २-३ मी. लम्बाई भएको दुईवटा बाँसको लठी वा हातले दुई R लाईनको बिचको खाली ठाउँ बाट हिडी दुवै लाईन हल्लाउदै हिड्ने पनि गरिन्छ (चि.नं.१.१७)।



चि.नं.१.१७. दुई R लाईन हल्लाई पुरक परागसेचन गरेको

१.६.२३.खडाबाली निरीक्षण :

खडाबाली निरीक्षण भन्नाले कुनै आधिकारिक प्रमाणिकरण निकाय वा ब्यक्तिले बीउको गुणस्तर नियन्त्रण गर्ने उद्देश्यका साथ बाली काट्नु भन्दा पहिले गरिने निरीक्षणलाई खडा बाली निरीक्षण भनिन्छ। खडाबाली खेत निरीक्षण निम्न अवस्थामा गरिन्छ।

- पहिलो निरीक्षण फूल फुल्नु भन्दा पहिले : यस अवस्थामा पृथकता दुरी अवान्छित बिरुवाहरु बेजात, A:R लाईनको अनुपात आदि विवरण लिने गरिन्छ।
- दोस्रो निरीक्षण : फूल फूलने समयमा गरिन्छ।
- तेस्रो निरीक्षण : शाररिकरूपले दाना परिपक्व हुने अवस्थामा गरिन्छ।

तालिका नं. १.१९. वर्णशंकर धानको बीउ उत्पादन गर्ने ब्लकमा अधिकतम स्वीकृत मापदण्ड

क्र.स.	विवरणहरु	अधिकतम स्वीकृत मापदण्ड (%)	
		मूल बीउ	प्रमाणित बीउ
१	पोथी लाईनमा बेजात बोट	०.०५०	०.२०
२	भाले लाईनमा बेजात बोट	०.०५०	०.२०
३	पोथी बोटमा परागकण झरिरहेको बाला	०.०५०	०.१०
४	निषेधित रोग (घाँटी मरुवा)	नभएको	नभएको
५	अन्य रोग भएका बोटबिरुवा	०.२०	०.५०

क्र.स.	विवरणहरु	अधिकतम स्वीकृत मापदण्ड (%)	
		मूल बीउ	प्रमाणित बीउ
	(अधिकतम)		
६	निषेधित झारपातका बोट	०.०१०	०.०२०

मापदण्ड : फिल्ड निरीक्षणकार्य जुनसुकै बेलासा पूरा गरेको हुनु पर्नेछ।

निषेधित झारपात : जंगली धान (*Oryza sativa L. var. fatua Prain*) (Syn. *O. sativa L.f. spontanea Rosch.*)

१.६.२४. बाली कटानी गर्ने :

करिब ५०% फुलफुलेको २० दिन पछि वा R लाईनको बालाको फेदितरका दानामा माड बाक्लो पेस्ट (Dough stage) बनेको अवस्थामा खेतबाट पुरै पानीको निकास गरि दाना छिप्पिन दिने र फुलफुलेको लगभग ३०-३५ दिन पछि बोट पुरै सुक्नु भन्दा अगावै काट्नाले बीउ झर्न पाउदैन। A लाईनको कटाई गर्नु भन्दा पहिले R लाईन काटी सुकाई चुटि/दाई गरि छुट्टै कोठामा भण्डार गर्ने। R लाईनको धान खायन धानको रूपमा प्रयोग गरिन्छ।



चि.नं. १.१८. R लाईन काटेपछि A लाईन काट्ने तयारी

A लाईन काट्नु भन्दा पहिले अन्तिम रागिंग गर्नु पर्दछ। यो रागिंग गर्दा खासगरी ७०% भन्दा

धेरै बीउ लागेको गांज र बालाहरु स्वयंम सेचित वा बेजात हुनसक्ने भएकोले सावधानीपूर्वक रागिंग गर्नु पर्दछ। त्यसैगरी A लाईन काट्नु भन्दा पहिले R लाईनको बाला जमिनमा र A लाईनमा खसेका छन् छैनन् सावधानी पूर्वक निरीक्षण गर्ने र छोडिएका R लाईनका बाला राम्रो संग जम्मा गर्नु पर्दछ। त्यसपछि मात्र A लाईनको धान ८५ प्रतिशत जति पाकेपछि काट्नु पर्छ र काटि सकेपछि छुट्टै सुकाउने गरिन्छ (चि.नं. १.१८)।

१.६.२५. चुटाई वा दाई :

R लाईन र A लाईनको धान सके सम्म छुट्टा छुट्टै खलोमा राखी चुटनु पर्दछ र धान काटेपछि थ्रेसिंग गरी हाल्नु पर्छ। थ्रेसिंग गर्न ढिलो भएमा रोगका जिवाणु र किराहरूबाट आक्रमण हुन सक्दछ। दानाको रंग र गुणस्तर घट्न सक्छ। थ्रेसिंग गर्नु भन्दा पहिले थ्रेसिंग मेसिन, खलियाँन, बीउ राख्ने बोरा, भकारी सफा गर्नु पर्दछ। प्रत्येक भाँडोमा तल उल्लेखित सूचना हुनु पर्दछ।

१. नाम र ठेगाना :
२. पैत्रिक लाईन र हाईब्रिडको नाम :
३. बाली लगाएको स्थानको नाम :
४. बाली लगाएको सिजन र वर्ष :
५. बाली कटानी गरेको मिति :

१.६.२६. बीउ सुकाउने :

धान कटाई गर्दा दानामा १८ देखि २२ प्रतिशत सम्म चिस्यान छ भने दाना सुकाएर घटाउनु पर्छ। सुरक्षित भण्डारणको लागी बीउ सुकाएर जति सक्दो चिस्यान कम गर्नुपर्छ। बीउ घाममा र तातो हावा बाट सुकाईन्छ। नेपालमा घाममा पातलो गरी बीउ फिजाएर सुकाउने र बीच बीचमा २-३ पटक तलको धानलाई माथी र माथीको धानलाई तल हुने गरी चलाएर सुकाईन्छ। यसरी घाममा २-३ दिन सम्म सुकाएर तातोपन हटेपछि भण्डारण गर्नु पर्छ। भण्डारण गर्ने बेलामा चिस्यान १२ प्रतिशत भन्दा कम हुनुपर्छ। बीउमा चिस्यान जति कम हुन्छ त्यति बढी सुरक्षित साथ भण्डारण गरि बीउको आयु बढाउन सकिन्छ।



नोट: बीउको ग्रेडिंग, उपचार, गुणस्तर परिक्षण, प्याकिंग, लेबलिंग ट्यागिंग र भण्डारण मकैको हाईब्रिड बीउ उत्पादनमा उल्लेख गरिएको छ।

१.६.२७. बीउ स्तरका मापदण्ड :

तालिका नं. १.२०. वर्णशंकर धानको बीउ स्तरको मापदण्ड

विवरणहरु	परिमाण	
	मूल बीउ	प्रमाणित बीउ
शुद्ध बीउ (न्यूनतम)	९८.०%	९८.०%
निष्कृष पदार्थ (अधिकतम)	२.०%	२.०%
भुस नभएको बीउ (अधिकत)	२/कि.ग्रा.	२/कि.ग्रा..
अन्य बालीको बीउ (अधिकत)	१०/कि.ग्रा..	२०/कि.ग्रा..
छुट्याउन सकिने अन्य जातको बीउ (अधिकत)	१०/कि.ग्रा..	२०/कि.ग्रा..
निषेधित झारपातको बीउ (अधिकत)	२/कि.ग्रा..	५/कि.ग्रा..
उमारशक्ति (न्यूनतम)	८०.०%	८०.०%
साधारण भाँडोमा राखदा चिस्यान (अधिकत)	१३.०%	१३.०%
चिस्यान नछिर्ने भाँडोमा राखदा चिस्यान (अधिकत)	८.०%	८.०%

अनुसूची नं. १.१. धान बालीको खेतमा हुने मुख्य मुख्य झारपातहरू र तिनीहरूको ब्यबस्थापन प्रविधि

झारको फोटो	झारपातको नाम	क्षतिको प्रकार	ब्यबस्थापन प्रविधि
	गन्धे झार (<i>Ageratum conyzoides</i> L.)	खनजोत गरि नहिलाएको माटोमा सिधै लगाईएको धानको शुरु अवस्था देखि नै झारहरू आउन थाल्ने भएकोले कडा प्रतिस्पर्धा हुने गर्दछ। सिधै लगाईएको धानमा झारका प्रकार र प्रकोप हेरी ५ देखि १० प्रतिशत सम्म उत्पादनमा क्षती पुर्याउंदछ।	बुटाक्लोर (Butachlor) : एक रोपनीमा १-१.२५ कि. ग्रा. रोपेको ५ दिन भित्रमा प्रयोग गर्नु पर्दछ। खेतमा पानी छिपछिपे (२-५ से. मी.) र २४ घण्टा सम्म खेतबाट पानी बग्न दिनु हुदैन। त्यसपछि पनि चौडापाते झारपात आएमा हातले गोडमेल गर्ने। प्रिटिलाक्लोर (Pretilachlor) : १ लिटर प्रति हेक्टर वा ३-४ एम.
	पटपटे झार (<i>Alternanthera philoxeroides</i> L.)		

	<p>पिंडाले झार (<i>Monochoria vaginalis</i> L.)</p>		<p>एल. प्रति लिटर पानीमा मिसाई धान रोपेको ५ दिन भित्र छर्ने। साफ्नारको साथमा प्रयोग गर्नु पर्दछ। हल्का भिजेको माटो राम्रो मानिन्छ।</p>
	<p>सामा झार (<i>Echinochloa colonum</i> L.)</p>		<p>२,४-डी: (०.५-०.८ कि.ग्रा. (ए.आई.) प्रति हेक्टर वा ३-४ मी. ली. प्रति लिटर पानीमा मिसाई वेर्ना रोपेको ३० दिन भित्र छर्ने।</p> <p>नोमिनी गोल्ड (Bispyribac) : झारपात उम्रेको १०-२० दिन भित्रमा छर्नु पर्दछ। झारपातको प्रकोप हेरी २००-३०० एम.एल. ४५० लि. पानीमा मिसाई प्रति हे. मा छर्ने। विषादी प्रयोग गर्दा खेतमा चिस्यान हुनु पर्दछ। पानी जमेको हुनु हुदैन।</p>
	<p>सामा झार (<i>Echinochloa crusgalli</i> L.)</p>		



थुक झार
(*Caesulia axillaris*
L.)



कोदे झार
(*Eleusine indica* L.)



मोथे झार
(*Cyperus rotundus*)

अनुसूची नं. १.२. धान बालीमा लाग्ने मुख्य मुख्य रोगहरु बाट हुने क्षति र ब्यबस्थापन प्रविधि

रोग / कारकको नाम	रोगको लक्षणहरु	ब्यबस्थापन प्रविधि
<p>मरुवा रोग (Blast)</p> 	<p>पातमा अन्डा आकारको थोप्लाको बीच भागमा खरानी रंगको सानो टीका देखिन्छ। पछि ठुलो हुदै सम्पूर्ण पात डढाई दिन्छ। बोटको गाँठोमा, बालाको घांटीमा कालो खैरो दाग देखिन्छ। गाँठो बाट भाचिन्छ, बालामा दाना लाग्दैन, दाना लागेको बाला भाचिन्छ।</p>	<p>बेबीष्टिन ३ ग्राम प्रति कि.ग्रा. वा बिम-७५१ ग्राम प्रति कि.ग्रा. बीउमा मिसाएर उपचार गर्ने। हिनोसान वा ट्राइसाईकाजोल १.५ मी.ली. प्रति लिटर पानीमा मिसाएर १५ दिनको अन्तरालमा धानको पातमा छर्दा सजिलो संग रोकथाम गर्न सकिन्छ।</p>
<p>डढुवा रोग (Bacterial Leaf Blight)</p> 	<p>यो रोग सिंचित क्षेत्रमा बढी देखिन्छ। पातको छेउ किनारा बाट सेतो सुरु हुदै सम्पूर्ण पात सुक्दछ।</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • नाईट्रोजनयुक्त मल कम प्रयोग गर्ने। • २० ग्राम गोबर मल प्रति लिटर पानीमा मिसाएर छर्ने। • एग्रीमाईसिन बिषादी १-२ग्राम प्रति लिटर पानीमा मिसाएर बीउको उपचार गरेर मात्र छर्नु पर्दछ। • स्ट्रेपटोसाइक्लिन+ब्लाइटोक्स-३०(६ग्राम+२ कि.ग्रा.) रोगले ग्रस्त क्षेत्रमा आवश्यकता अनुसार छर्कने।

<p>सिथ ब्लाइट</p> 	<p>डाठको पातमा (सिथमा) हरियो खैरा थोप्ला देखिन्छन र पछि गएर सम्पूर्ण बोटलाई सुकाई दिन्छ।</p>	<ul style="list-style-type: none"> • रोगको लक्षण देखियो भने भेलिडामाइसिन वा सिथमार २-३ ग्रा. प्रति लिटर पानीमा मिसाएर स्प्रे गरेमा सजिलो संग नियन्त्रण गर्न सकिन्छ। • <i>Pseudomonas fluorescense</i> + <i>Trichoderma harzianum</i> (५ ग्राम/लिटर पानीमा) वा प्रोपिकोनाजोल/कार्बेन्डाजिम (१ ग्राम/लिटर पानीका दरले १० दिनको फरकमा २ पटक छर्ने।
<p>कालोपोके (False Smut)</p> 	<p>दानामा खैरो हरियो र हरियो कालो पाउडर देखिन्छ जुन पछि गएर सम्पूर्ण बालामा देखिन्छ।</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • बेविष्टिन २ ग्रा. प्रति कि.ग्रा. वीउको उपचार गरि लगाउने। • गाँज आउने वा बाला पसाउने बेलामा एक मिलिलिटर हेक्जाकोनाजोललाई प्रति लिटर पानीमा मिसाएर छर्ने • क्लोरोथालोनील २ ग्राम प्रति लिटर पानीमा मिसाएर छर्दा सजिलै रोकथाम गर्न सकिन्छ।

<p>पातको खैरो थोप्ले (Brown spot)</p> 	<p>धानको पात र दानामा खैरो रंगको दागहरू देखिन्छन्।</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • मान्कोजेव/कपर अक्सिक्लोराईडको २.५ ग्राम प्रति कि.ग्रा. बीउका दरले उपचार गर्ने वा खेतमा रोग देखा परेपछि प्रयोग गर्नु पर्छ। • ०.५ ग्राम बायोप्राइमिंगले प्रति किलो बीउ र ५ ग्राम ट्राइकोडर्मा हर्जियानम प्रति लिटर पानीमा अथवा ५ ग्राम स्युडोमोनोस फ्लोरेसेन्स प्रति लिटर पानीमा एक हप्ताको फरकमा ३-४ पटक छन्।
<p>खैरा रोग (Khaira Disease)</p> 	<p>धानको बीचमा नसा र नया पातको आधारमा पहेलिदै जाने जस्को कारण लामो सेतो/पहेलो धर्सा भई पात सुक्दै जान्छ।</p>	<ul style="list-style-type: none"> • बीउ रोप्नु भन्दा पहिले बेर्नाको जरा २% जिंक अक्साइडको झोलमा १-२ मिनेट डुवाउने। • जिंक सल्फेट २५-३० कि.ग्रा./हे. माटोमा प्रयोग गर्ने। • ५ कि.ग्रा. जिंक सल्फेट + २.५ कि.ग्रा. कृषि चुन + १००० लिटर पानीको झोल -२० दिनको बेर्नामा छन्। -रोपेको १५-३० दिन भित्र छन्।





धानको पहेंलो मोजईक भाइरस
(RYMV)








छिटो लागेमा बिरुवाको वृद्धि रोकिएर पुङ्को हुन्छ गांज कम हुने, पात पहेँलिने, गांजको सरा आउदा आउदै लागेमा बाला निस्कन सक्दैन र दाना भरिदैनन्।



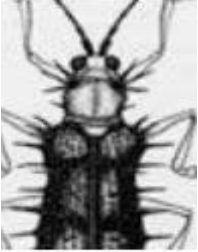

- यसको नियन्त्रणको लागि बिषादी नभएकोले रोग लाग्न दिनु हुँदैन। त्यसको लागि खेतमा रहेका धानका पलाएका ठुटाहरू, जंगली धान नष्ट गर्ने, यो रोग सार्ने किराको रोकथाम गर्ने, रोग प्रतिरोधात्मक जात लगाउने।

अनुसूची नं. १.३. धान बालीमा लाग्ने मुख्य मुख्य कीराहरू बाट हुने क्षति र ब्यबस्थापन प्रविधि

कीराको नाम	क्षतिको प्रकार	ब्यबस्थापन प्रविधि
<p>मिली बग (Mealy bug)</p> 	<p>बोटको फेदमा सेतो कपास जस्तो पदार्थ देखिन्छ र खेतको विभिन्न ठाउँमा स-सानो ठाँउमा प्याच देखिन्छन् र यसले १ मीटर आसपासको बोटलाई क्षति पुर्याउँदछ।</p> 	<p>इमिडाक्लोप्रीड १ एम.एल. प्रति लिटर पानीमा मिसाई छर्ने।</p>
<p>दुन्ध्रे कीरा (Gall midge)</p> 	<p>धानको गुभो प्याजको पात जस्तै देखिन्छ।</p> 	<p>कारताप हाइड्रोक्लोराईड वा फिप्रोनीलको दाना १५-२० कि.ग्रा. प्रति हेक्टरका दरले खेतमा ५ से.मी. पानी जमाएर छर्यो भने यस किरालाई सजिलोसँग नियन्त्रण गर्न सकिन्छ।</p>

कीराको नाम	क्षतिको प्रकार	ब्यबस्थापन प्रविधि
<p>खैरो फड्के कीरा (Brown Plant Hopper)</p>   	<p>यो कीराले रस चुस्नाले बोट सुक्दै जाने र पछि सम्पूर्ण बोट सुक्ने र जलेको जस्तो देखिन्छ।</p>	<ul style="list-style-type: none"> • साईपरमेथ्रिन १० ई.सी. १.५ मि.लि./लि पानीमा मिसाई छर्ने। • इमिडाक्लोप्रिड (Imidacloprid) २-२.५ मि.लि./लिटर पानी वा (१०० एम.एल. कन्फिडोर (Confidor) अथवा टाटामिडा (Tatamida) प्रति हेक्टर छर्ने। • फिप्रोनिल (Fipronil) २० की. ग्रा. (५० ए.आई.)/हेक्टर, रिजेन्ट ५ एस.सि. (Reagent ५ SC) १ लिटर/हेक्टर) छर्कनु पर्दछ।
<p>गवारो कीरा (Stem Borer)</p>   	<p>गांज आउने बेलामा आक्रमण गरेमा गुबो मरी सेतो हुने र फुल फुल्ने समयमा भुस मात्र भएको सेतो बाला देखिन्छ।</p>	<ul style="list-style-type: none"> • रोपाईँ गर्नु भन्दा २-३ दिन पहिले ब्याडमा डेसिस १.२ मि.लि./लिटर पानीमा मिसाई छर्ने। • कारताप हाइड्रोक्लोराइड ५० एस. जी. वा फिप्रोनिल ५ एस. जी. @ १ कि. ग्रा/हे. २०० ली. पानीमा मिसाई १५ दिनको फरकमा छर्ने।

कीराको नाम	क्षतिको प्रकार	ब्यबस्थापन प्रविधि
<p>फट्यांग्रा (Grass Hopper)</p> 	<p>कीराले पातको टुप्पो खाई नोक्सानी गर्दछ।</p> 	<p>सुपरकिलर १.५ मि.लि. प्रति लिटर पानीमा मिसाई छर्ने वा क्लोरोपाइरिफस २० ई. सी. १२५० मि. लि./हे. पानीमा मिसाई छर्ने।</p>
<p>पात बेरुवा (Leaf folder/roller)</p>  	<p>धानको पातहरूको टुप्पो एकै ठाउमा जोडि वा पातको दुवै किनारा ठाडो गरि जोडी भित्र बसी हरियो पदार्थ खाई पात सेतो देखिन्छ।</p> 	<p>सुपरकिलर १.५ मि.लि. प्रति लिटर पानीमा मिसाई छर्ने वा क्लोरोपाइरिफस २० ई. सी. १२५० मि. लि./हे. पानीमा मिसाई छर्ने।</p>

कीराको नाम	क्षतिको प्रकार	ब्यबस्थापन प्रविधि
<p>पतेरो कीरा (Gandhi Bug)</p> 	<p>धानको कलिलो पात र डाँठको रस चुस्नुको साथै धानको दाना बाट दुध चुस्दछ।</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • क्लोरोपैरीफस २०%+ साईपरमेथ्रिन् २०% इ.सी @ १ लि. २०० लि. पानीमा मिसाई छन्। • मालाथियन ५% धुलो २० की.ग्रा. प्रति हे. धानको पातमा बिहानमा छन्। • वढि क्षति भएमा ट्राइकोग्रामा जापोनिकम (<i>Tricogramma japonicum</i>) लाई ३-४ पटक सम्म (१,५०,००० प्यारसिटोइड/हेक्टर) छाड्ने।
<p>पात खन्ने कीरा (Rice hispa)</p> 	<p>धानको पातको सतहको हरियो पदार्थ कोतेर खान्छ।</p> 	<p>माथि पात बेरुवा किराको लागि प्रयोग गरिएका विषादी प्रयोग गर्ने।</p>

सन्दर्भ सामाग्रीहरू

- Islam A, Mian MAK, Rasul G, Bashar K, Johora FT (2015) Development of Component Lines (CMS, Maintainer, and Restorer lines) and their Maintenance Using Diversed Cytosources of Rice. *J Rice Res.* 3:140. doi:10.4172/2375-4338.1000140
- Joshi BK, LP Subedi, SB Gurung and RC Sharma. 2003. Evaluation of cultivars and landraces of *Oryza sativa* for restoring and maintaining wild aborted cytoplasm. *Him. J. Sci.* 1:87-91. <http://www.nepjol.info/index.php/HJS/article/view/203/802>.
- Joshi B.K. 2003b. Heterosis in F1 rice hybrids. *J. Inst. Agric. Anim. Sci.* 24:29-36. <http://journals.sfu.ca/nepal/index.php/JIAAS/article/view/370>
- Khatiwada S.P, SN Sah, RB Yadaw, U Sah and BK Joshi. 2014. Performance of IRRI bred rice hybrids and future strategy for development of hybrid rice in Nepal. Summer Crops Research Workshop. In: Proceedings of the 27th National Summer Crops Workshop, 18-20 April 2013, NARC, Rampur Vol. I: 1-8. http://nkcs.org.np/narc/pmb/opac_css/index.php?lvl=notice_display&id=13973.
- Koirala K.B. et.al, AREVIEW ON HYBRID MAIZE RESEARCH IN NEPAL. N.P. Rajbhandari, J.K.Ransom, K. Adhikari, and A.F.E. Palmer (eds) 2002. Sustainable Maize production Systems for Nepal: Proceedings of a Maize Symposium held, December 3-5, 2001, Kathmandu, Nepal. Kathmandu: NARC and CIMMYT.
- Mahesh G.Y, Chandra Mohan, D.S. Naik, S.N.Reddy, L. Krishna and T. Ramesh 2022. Evaluation of cytoplasmic MS lines dor yield, stigma, receptivity and influence of floral traits on the out crossing rate in rice (*Oryza sativa* L.). DOI: <https://doi.org/10.22271/09746315.2022.v18.12.1584>.
- National Seed vision. 2013-2025. Government of Nepal, Ministry of Agricultural Development, National Seed Board, Seed Quality Control Centre, Harihar Bhawan, Lalitpur.
- NRRP, 2019. Proposal for the Release of Rice Hybrid Hardinath-1- Developed from IR 79156 A/IR 74963-262-5-1-3-3R (2019). Submitted by National Rice Research Program (NRRP), Hardinath to Variety Release and Registration Sub- committee (VARRC), Harihar Bhawan, Lalitpur.

NRRP, 2019. Proposal for the Release of Rice Hybrid Hardinath-3. Developed from IR 68886 A/IR 73678-6-9 R (2019). Submitted by National Rice Research Program (NRRP), Hardinath to Variety Release and Registration Sub- committee (VARRC), Harihar Bhawan, Lalitpur.

प्रसाई बेनु।२०७८।बीउ बिजन उत्पादन, आपूर्ति तथा व्यवस्थापन निर्देशिका २०७८ : संक्षिप्त जानकारी।बीउ बिजन गुणस्तर नियन्त्रण केन्द्र , हरिहरभवन , ललितपुर।

Sah SN and Joshi BK. 2020. Hybrid Rice Seed Production Manual. Nepal Agricultural Research Council, Kathmandu, Nepal.

Tanweer-ul-Hussain Malik and Abrar Yasin Baba 2018. Techniques hybrid seed production in rice. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. Available online at www.phytojournal.com. 2018; 7(3):962.967.

Verma RL, Katara, JL, Sarkar S, Reshmiraj KR, Parameswaran C, Devanna D, Jena D, Rout D, Songh V, Mohapatra SD, Mukherjee AK, Samantaray S, Patra BC and Nayak AK (2021). Hybrid Rice Technology: a profitable venture for improving livelihood of rice farming in India. NRRI Research Bulletin No. 31, ICAR-National Rice Research Institute, Cuttack 753006, Odisha, India. pp-44.

भाग २

नेपालमा बर्णशंकर मकैको बीउ उत्पादन प्रविधि

नारायण बहादुर धामी (वरिष्ठ बैज्ञानिक-४)

२.१ उत्पत्ति :

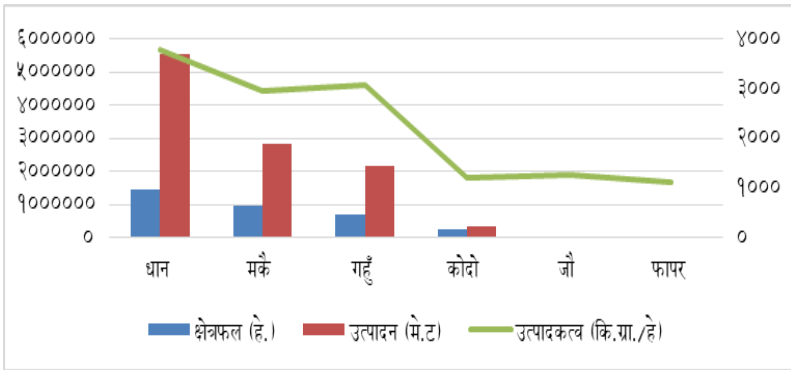
दक्षिण मेक्सिकोका आदिवासीहरूले करिब १०००० वर्ष देखि मकैको खेती गर्दै आएको अनुमान गरिएको छ। जीवाश्म अध्ययनले पनि मकैको उत्पत्ति करिब ७०००-८००० वर्ष पहिले भएको पुष्टि गरेको छ। यसको उत्पत्ति दक्षिण पूर्व मेक्सिकोको बालसास नदि उपत्यकाको जंगली घाँस टिओसेन्टि (जी मेज पार्भिगुलुमिस) बाट छनौट हुँदै आउँदा हालको मकै विकास भएको अनुमान गरिएको छ। टिओसेन्टि मकै बीच समानता पाईने र यी दुई बीच क्रस हुन सक्ने भएकोले पनि मकैको उत्पत्ति स्थान मेक्सिको वा मध्य अमेरिकामा भएको मानिन्छ। पुरातात्विक अनुसन्धान अनुसार पनि दक्षिण अमेरिकी महादेशको मेक्सिकोका आदिवासीहरू बस्ने गुफामा ५००० वर्ष पुरानो मकैका खोयाहरू पाईएका थिए। दक्षिण अमेरिकी महादेशको हिमाली क्षेत्र, पेरू, बोलिभिया र ईक्वेडरको उच्च हिमाली क्षेत्र र मेक्सिकोमा मकैका धेरै प्रजातिहरू पाईन्छन्।

२.२ परिचय :

मकैको बैज्ञानिक नाम *Zea mays* L. र परिवार Poaceae अन्तर्गत पर्दछ। यसको क्रोमोजम संख्या $2n=2x=20$ हुन्छ। मकैलाई अन्नबालीको रानी भनिन्छ। यो C_4 विरुवा भएकोले यसको खेती बढी तापक्रम र सुख्खा क्षेत्रमा पनि राम्रो संग गर्न सकिन्छ। संसारमा मकैबाली गहुँबाली पछिको दोस्रो महत्वपूर्ण अन्न बाली हो। अफ्रीका र लेटिन अमेरिकामा पहिलो र एशियामा धान र गहुँ पछिको तेस्रो महत्वपूर्ण खाद्यान्न बाली हो। नेपालमा उत्पादन र क्षेत्रफलको आधारमा धानबाली पछि दोस्रो मुख्य खाद्यान्न बाली हो (लेखा चि.नं. २.१)। नेपालमा यसको खेती समुन्द्र सतह देखि ३८०८ मी. सम्मको उच्च पहाडमा पनि गरेको पाईन्छ। कृषि र पशुपंक्षी विकास मन्त्रालयको

आ.व. २०७७/०७८ को कृषि तथ्यांक अनुसार नेपालमा मकैको खेती ९,५७,६५० हेक्टरमा गरेको पाईन्छ भने यसको कूल उत्पादन २८,३५,६७४ मेट्रीक टन र औषत उत्पादकत्व २.९६ मेट्रीक टन प्रति हेक्टर भएको पाईन्छ। नेपालको हावापानी अनुसार बर्षे मकै ७३.९%, हिउंदे मकै ११.९% र बसन्ते मकै १४.२% खेती गरेको पाईन्छ। माथि प्रस्तुत नेपालको तथ्यांक अनुसार मध्य पहाडी क्षेत्रका बासिन्दाको लागि मकै प्रमुख खाद्यान्न बाली हो भन्नेकुरा प्रष्ट हुन्छ।

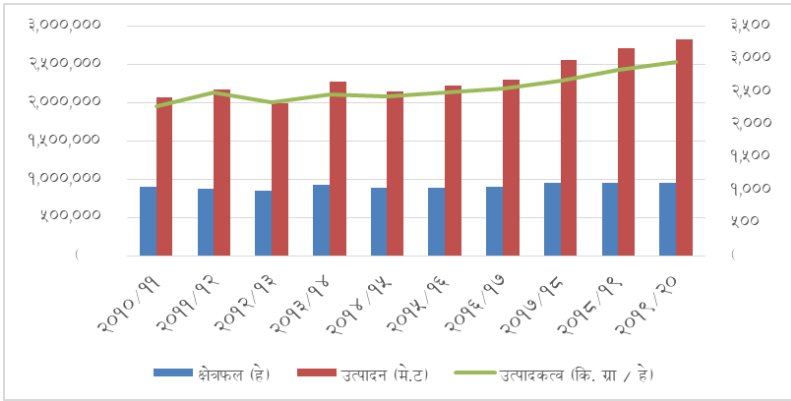
लेखा चि.नं. २.१. नेपालमा अन्न बालीको क्षेत्रफल, उत्पादन र उत्पादकत्वको अवस्था



श्रोत : कृषि र पशु पंक्षी विकास मन्त्रालय, २०७७

त्यसैगरी नेपालमा बिगत दश वर्ष देखि मकै खेतीको अवस्था बारे अध्यन गर्दा क्षेत्रफल, उत्पादन र उत्पादकत्वमा विस्तारै वृद्धि भएको पाईन्छ (लेखा चि.नं. ३)।

लेखा चि.नं. २.२ नेपालमा २०६७/६८ देखि २०७६/७७ सम्म मकैबालीको अवस्था



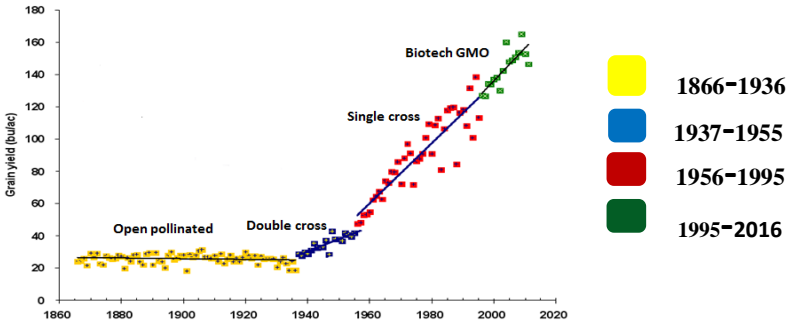
श्रोत : कृषि र पशु पंक्षी विकास मन्त्रालय, २०७७/०७८

२.३. हाईब्रिड मकैको इतिहास :

जी.एच. शुल (G.H. Shull, १९०८) ले मकैको पैत्रिक (ईन्ब्रिड) लाईनहरूको वृद्धि विकास र उत्पादनमा क्षयीकरण भएको बताउनुको साथै दुई पैत्रिक लाईन बीच क्रस गरि विकास गरेको हाईब्रिड लगाई अध्ययन गर्दा, त्यसको बोटको विभिन्न भागको वृद्धि र बिकास, दानाको उत्पादन, त्यसको पैत्रिक लाईनहरू र ति पैत्रिक लाईनको बिकास गर्न प्रयोग गरिएको पपुलेसनको वृद्धि, बिकास र उत्पादन भन्दा बढी भएको प्रमाणित गरेका थिए। त्यसैगरी सन् १९०९ मा नै मकैबालीको ईन्ब्रिड लाईनहरूको बिकास र हाईब्रिड सम्बन्धि कार्यपत्र प्रस्तुत गरेका थिए। त्यो कार्यपत्र नै हाईब्रिड प्रजननको मुख्य आधार बन्यो। इष्ट (East, १९०९) ले पनि यस्तै किसिमको अनुसन्धान गरि शुलको निष्कर्षलाई नै समर्थन गरे। तर उनले यति साना ख्याउटे ईन्ब्रिड लाईनको थोरै बीउबाट हाईब्रिडको उत्पादन व्यवशाधिकरणमा प्रश्न चिन्ह खडा गरि शुलको कार्य प्रति ठुलै असहमति जाहेर गरे। सन् १९१२ मा इष्ट र हाएज (Haecys) ले हेटेरोसिस प्रजननलाई बैकल्पिक प्रजननको रणनीति बनाए। डी. एफ. जोन्स (D.F Jones, १९१८, १९२२) ले दुईवटा ईन्ब्रिड लाईन बीच क्रस गरि सिंगल क्रस हाईब्रिडको बीउ उत्पादन गर्दा

उत्पन्न हुने समस्याको समाधानको लागि चारवटा ईन्ब्रिडलाईन प्रयोग गरि पहीलो वर्ष/सिजनमा दुईवटा आनुवंशिक रूपमा फरक सिंगल क्रस हाईब्रिडहरू बिकास गरि पुनः ति दुई सिंगल क्रस हाईब्रिडलाई भाले र पोथीको रूपमा प्रयोग गरि बीउ उत्पादन गर्दा सिंगल क्रस हाईब्रिडको बीउ उत्पादन भन्दा डबल क्रस हाईब्रिडको बीउ उत्पादन धेरै र सस्तो हुन्छ भन्ने कुरा प्रमाणित गरे। त्यसपछि डबल क्रस हाईब्रिडको बीउ उत्पादन योजना अघि सारे र फलस्वरूप सन् १९२४ मा एच. ए. वालास (HA Wallace) ले केहि बुसेल डबल क्रस हाईब्रिडको बीउ विक्रि गरे (CRABB 1947)। यसरी डबल क्रस हाईब्रिड मकैको बिकास र बिस्तारले सन् १९३७-१९५५ सम्ममा संयुक्त राज्य अमेरिकामा ८०% मकैको क्षेत्रफल ओगट्न पुग्यो र सन् १९६० सम्ममा करिब करिब खुल्ला सेचित जातहरू पुरै बिस्थापित भै डबल क्रस हाईब्रिडले पुरै क्षेत्रफल ओगटेको थियो। त्यसपछि पुनः सिंगल क्रस हाईब्रिडको पैत्रिक लाईनहरूको वृद्धि, बिकास र बीउ उत्पादन क्षमतामा सुधार गरेपछि सन् १९५६-१९९५ सम्म सिंगल क्रस हाईब्रिड द्वारा डबल क्रस हाईब्रिडको खेती बिस्थापित भएको थियो (लेखा चि.नं. २.३)।

लेखा चि.नं. २.३ सन.१८६०-२०२० सम्म अमेरिकामा हाईब्रिड मकैको अवस्था



श्रोत: USDA-NASS, 2020

नेपालको सन्दर्भमा सन १९८० को दशकतिर तराईका सिमावर्ती किसानहरूले यसको खेती शुरु गरेका थिए (कोइराला, १९९७)। सन् १९८७

देखि राष्ट्रिय मकैवाली अनुसन्धान कार्यक्रम रामपुरले हाईब्रिड मकै सम्बन्धि अनुसन्धानको काम शुरु गरेको थियो। औपचारिक रूपमा हाईब्रिड मकैको अनुसन्धान र बिकास सन् १९९७ देखि राष्ट्रिय मकैवाली अनुसन्धान कार्यक्रम रामपुर, चितवनमा र सन् १९९८ देखि कृषि वनस्पति महाशाखा, खुमलटारमा शुरु गरिएको थियो। नेपालमा हाल सम्म उन्मोचन/पंजीकृत भएका नेपाली हाईब्रिड मकैका जातहरू र तिनीहरूको पैत्रिक लाईनहरूको परिचय र जातीय विशेषताहरू २.५ मा दिईएको छ।

२.४. नेपालमा मकैको महत्व :

नेपालमा बढ्दो जनसंख्याको भरण पोषणका लागि, पशु पंक्षीको दाना र कृषिमा आधारित उद्योगको लागि चाहिने कच्चा पदार्थ आदिको परिपूर्ति गर्न मकैको अति नै महत्व छ। नेपालको पहाडी क्षेत्रमा "खाए मकै नखाए भोकै" भन्ने उक्तिले नै मकैको कति महत्व छ भन्ने कुरा दर्शाउँछ। पहाडी क्षेत्रमा यसलाई जिवनको बाँच्ने आधारको रूपमा लिईन्छ। नेपालमा उत्पादित मकैले देशको कूल आवश्यकताको जम्मा ३०% र बाँकी अपुग ७०% मकै भारत र अन्य देशहरू बाट आयात गरेको पाईन्छ। अर्थ मन्त्रालय (२०१८ र २०१९) को तथ्यांक अनुसार क्रमशः ३५,०००० र ४०,०००० टन मकै नेपालमा आयात भएको देखिन्छ। देशको कूल आवश्यकता मध्ये बीउ र खाद्यान्न समेत गरि करिब ५०,००००० मे. ट. मकै मध्ये ८०% मुख्यतः भारत बाट आयात गरेको पाइन्छ। हाम्रो देशमा कूल उपलब्ध मकै मध्ये मानिसको खानामा ५५%, कुखुराको दानामा २०%, पशु आहारमा १५%, औधोगिक क्षेत्रमा ५% र अन्यमा ५% खपत भएको पाईन्छ। नेपालमा पशु पंक्षीको दानाको लागि वार्षिक मकैको माग ५४५,२६८ मे. टन छ। जस मध्ये ७३.५% बाहिरी देश बाट आयात गरेको पाइन्छ (कोइराला अन्य, २०२०)। २५% मकै मात्र नेपालको उत्पादनले धान्न सक्ने अवस्था रहेको छ। नेपालमा तीन दशकको अबधिमा प्रति वर्ष १% का दरले उत्पादकत्व वृद्धि भएको पाईन्छ भने हाल मकैको माग ११% छ भने आउदो बीस वर्ष सम्ममा मकैको माग ४.६ प्रतिशतका दरले वृद्धि हुने प्रक्षेपण गरिएको छ। यो माग आपूर्ति गर्न खुल्ला सेचित जात बाट र परम्परा

खेती प्रविधि बाट सम्भव छैन। यो समस्या समाधानको लागि वर्णशंकर प्रविधि नै उत्तम विकल्प मानिएको छ।

विकसित देशहरूमा नाटकीय रूपमा मकैको उत्पादकत्वमा परिवर्तन ल्याएको प्रविधि नै हाईब्रिड प्रविधि हो। उचित वातावरण भएमा हाईब्रिड मकैको उत्पादकत्व खुल्ला सेचित जातको भन्दा करिब २५-३०% वा झन्डै दोब्बर उत्पादन भएको तथ्यांकहरू पाइन्छन्। नेपालको मकै खेती गर्ने कूल क्षेत्रफल मध्ये करिब २०% क्षेत्रफल हाईब्रिड मकैले ओगटेको अनुमान गरिएको छ र अझै यसको लोकप्रियता दिन प्रति दिन तराई र भित्री मधेशमा मात्र नभएर मध्य पहाडी क्षेत्रमा पनि व्यापक रूपले विस्तार भैरहेको छ। नेपालमा हाईब्रिड मकैको बीउ आयातमा प्रति वर्ष निकै ठुलो धनराशी खर्च भैरहेको छ। बीउ विजनको दिर्घकालिन सोच २०१३-२०२५ अनुसार नेपालमा बीउको प्रतिस्थापन दर हाल १५.५% बाट ३५% मा पुऱ्याउने लक्ष्य राखेको छ। यसको लागि स्वदेशमै हाईब्रिड मकैको बीउ करिब ३७५० मे.ट. उत्पादन गर्नु पर्ने देखिन्छ। जसको फलस्वरूप प्रत्येक वर्ष आयात गरिने हाईब्रिड बीउको परिमाणलाई सजिलै बिस्थापित गरि स्वदेशी मुद्रा बचत गर्न सकिने छ। हाईब्रिड जातहरू बाट किसानहरूले प्रति एकाई क्षेत्रफल बाट कम लगानीमा धेरै आमदानी लिन सक्दछन्। मकैमा भएको उत्पादन अन्तर र व्यापार घाटालाई कम गर्नको लागि पनि हाईब्रिड एकमात्र विकल्प हुन सक्छ। हाईब्रिड मकैको व्यवसायीकरणले कृषिमा रोजगारीको अवसर सिर्जना गर्नले बेरोजगार युवाहरू विदेशिने क्रमलाई समेत न्यूनीकरण गर्न सहयोग मिल्दछ।

२.५. मकैका बर्णशंकर जातहरू र तिनको पैतृक लाईनको परिचय र विशेषताहरू

२.५.१. गौरब :

यो पैतृक (ईन्ब्रिड) लाईन एन. एम. एल.१ (CML-433) र एन. एम. एल.२ (CML-430) बीच क्रस गरि विकास गरिएको सिंगल क्रस हाईब्रिड हो। यसको उद्गम देश सिमिट/थाईलेन्ड हो भने बि.स. २०६१ (सन् २००३) सालमा नेपालको तराई र भित्री मधेसमा हिउँदे खेतीको लागि सिफारिस गरिएको हो (चि.न.२.१)।



चि.न.२.१. गौरब हाईब्रिड

चारित्रिक विशेषताहरू :

- ❖ यसको बोटको उचाई २२२ से.मी. र घोंगाको उचाई १२१ से.मी. हुन्छ।
- ❖ भाद्रमा रोप्दा ५०% परागकण झर्न ५७ दिन र हिउँदमा रोप्दा १२० दिन लाग्दछ। त्यसैगरी ५०% जुँगा निस्कन भाद्रमा रोप्दा ६० दिन र हिउँदमा रोप्दा १२३ दिन लाग्दछ। पाकन (९५%) ११० दिन र १५० दिन लाग्दछ।
- ❖ १-२ वटा घोंगा प्रति बोट र हार संख्या १४-१८ वटा प्रति घोंगा।
- ❖ दाना संख्या ५०४ (+-१०) प्रति घोंगा, पहेंलो रंगको दाना र पुष्ट (फिल्ट), हजार दानाको तौल २६० ग्रा. (+-६ ग्रा.) र उत्पादन ८.११ टन/हे. हुन्छ।

मुख्य विशेषताहरू : पात डडुवा र सिन्दुरे रोग सहने र पाके पछि पनि बोट हरियो रहने।

तालिका न. २.१. गौरब हाईब्रिड मकैको पोषक तत्वको विश्लेषण नतिजा

	बिशेषताहरु	मूल्य
१	खरानी (%)	१.२९
२	चिस्यान (%)	११.५९
३	चिल्लो (%)	१.७६
४	प्रोटिन (%)	१०.४५
५	कच्चा रेशा (%)	४.७१
६	कार्बोहाइड्रेट (%)	७०.२

(क) एन. एम. एल-१ (CML-433) :

यो पैतृक लाईन गौरब हाईब्रिड बिकास गर्न पोथी (आमा) को रूपमा प्रयोग गरिएको छ। यसको उद्गम देश सिमिट/थाईलेन्ड हो। वि.स. २०७८ (सन् २०२२) सालमा नेपालको नारायणी नदि पूर्वका तराई र भित्री मधेशमा वीउ उत्पादन गर्न सिफारिस गरिएको हो।

चारित्रिक गुणहरु :

- ❖ यसको बोटको उचाई १४४ से.मी.र घोंगाको उचाई ७७ से.मी. हुन्छ।
- ❖ भाद्रमा लगाउदा ५०% धानचमरा निस्कन ६० दिन र ५०% जुंगा निस्कन ६५ दिन लाग्दछ।
- ❖ भाद्रमा लगाउदा ९५% पाक्न १३० दिन र हिउँदमा लगाउदा १६० दिन लाग्दछ।
- ❖ जुंगाको रंग बैजनी, ग्लुमको रंग गुलाबी र परागथैलीको रंग हरियो हुन्छ।
- ❖ दाना पहेंलो, पुष्ट र औषत उत्पादन २.४५ ट/हे. पाईएको छ।

(ख) एन. एम. एल-२ (CML-430) :

यो ईन्ब्रिड लाईन गौरव हाईब्रिड र रामपुर हाईब्रिड-२ को बिकास गर्न भालेको रूपमा प्रयोग गरिएको हो। यसको उद्गम देश सिमित/ थाईलेन्ड हो। बि.स. २०१२ (सन् २०६९) सालमा नेपालको नारायणी नदि पूर्वका तराईर भित्री मधेशमा बीउ उत्पादन गर्न सिफारिस गरिएको हो (चि.नं.२.२)।



चि.नं. २.२. एन.एम.एल-२

चारित्रिक विशेषताहरू :

- ❖ यसको बोटको उचाई १७७-१९० से.मी. र घोंगाको उचाई ८०-९३ से.मी.।
- ❖ भाद्रमा लगाउदा ५०% धानचमरा निस्कन ५३-६० दिन र ५०% जुँगा निस्कन ५६-६४ दिन लाग्दछ। धानचमरा निस्कनको लागि ९५३ GDU र जुँगा निस्कनको लागि ९६७ GDU आवश्यक पर्दछ।
- ❖ भाद्रमा लगाउदा ९५% पाक्न १३५ दिन र हिउँदमा लगाउदा १६० दिन लाग्दछ।
- ❖ काण्ड हरियो, पात हरियो, मुख्य नशा सेतो र पातको म्यान (शिथ) को रंग हरियो।
- ❖ पात अर्ध ठाडो, पातको संख्या घोंगा भन्दा माथि ५ वटा र घोंगा मुनि ८ वटा।
- ❖ धानचमरा अर्ध खुल्ला र सेतो रंग, जुँगा गुलाबी वा हल्का बैजनी रंग, ग्लुम हरियो र पराग थैली पहेँलो रंगको हुन्छ।
- ❖ दाना पहेँलो, पुष्ट र औषत उत्पादन १.२५-२.०६ ट/हे. हुन्छ।

२.५.२. रामपुर हाईब्रिड-२ :

पैतृक लाईन आर. एम. एल-४ (CA00326) र एन. एम. एल-२ (CML-430) बीच क्रस गरि बिकास गरिएको सिंगल क्रस हाईब्रिड हो। यसको उद्गम देश नेपाल हो र बि.स. २०६९ (सन् २०१२) सालमा नारायणी नदि पूर्वका तराई र भित्रि मधेशमा हिउँदमा खेती गर्नको लागि सिफारिस गरिएको हो (चि.न.२.३)।



चि.नं.२.३. रामपुर हाईब्रिड-२

चारित्रिक विशेषताहरू :

- ❖ भाद्रमा रोप्दा बोटको उचाई २०३ से.मी. र हिउँदमा १२६ से.मी. हुन्छ। घोंगाको उचाई भाद्रमा रोप्दा ११३ से.मी. र हिउँदमा रोप्दा ५३ से.मी. हुन्छ।
- ❖ भाद्रमा रोप्दा ५०% परागकण झर्न ६६ दिन र हिउँदमा रोप्दा, १०३ दिन लाग्दछ। त्यसैगरी भाद्रमा रोप्दा ५०% जुँगा निस्कन ७१ दिन र हिउँदमा १०७ दिन लाग्दछ।
- ❖ काण्डको रंग हरियो, पातको मुख्य नशाको रंग सेतो, पात र शिथको रंग हरियो हुन्छ।
- ❖ पातको संख्या घोंगा मुनि ८ वटा र घोंगा माथि ५ वटा हुन्छन्।
- ❖ धानचमरा अर्ध खुल्ला र बैजनी रंग, जुँगा गुलाबी रंगको हुन्छ।
- ❖ घोंगा संख्या १ वटा/बोट र घोंगाको हार बांगो भएको हुन्छ।
- ❖ दाना अर्ध पुष्ट, पहेलो रंग, हजार दानाको तौल २८७ ग्रा. हुन्छ।



चि.नं.२.४. रामपुर हाईब्रिड-२

❖ भाद्रमा रोपदा उत्पादन ७.० ट./हे र हिउँदमा ५.५८ ट./हे पाईएको छ।

प्रशोधित पदार्थ: ६९%, २४.१% पिठो र च्यांखला र पिठोको अनुपात ४:१ र ६.९% भुस।

मुख्य विशेषताहरू: पात डडुवा रोग र पात र शिथको धब्बे रोग सहने, पाके पछि पनि बोट हरियो रहने।

तालिका न.२.२. रामपुर हाईब्रिड-२ मकैको पोषक तत्वको विश्लेषण नतिजा

क्र.स.	विशेषताहरू	मूल्य
१	खरानी (%)	१.२९
२	चिस्यान (%)	१४.७
३	चिल्लो (%)	३.०६
४	प्रोटीन (%)	७.५९
५	कच्चा रेशा (%)	२.०२
६	कार्बोहाइड्रेट (%)	७१.३१
८	बल्क घनत्व (ग्रा./लि)	८१६

(क) आर. एम. एल-४ (CA00326) :

यो पैतृकलाईन रामपुर हाईब्रिड-२ को बिकास गर्न पोथीको रूपमा प्रयोग गरिएको छ। यसको उद्गम स्थल सिमिट, मेक्सिको हो। बि.स.२०६९ (सन् २०१२) सालमा नेपालको नारायणी नदि पूर्वका तराई र भित्री मधेश क्षेत्रमा बीउ उत्पादनको लागि सिफारिस गरिएको हो (चि.नं. २.५)।



चि.नं.२.५.आर.एम.एल-४

चारित्रिक विशेषताहरूः

- ❖ यसको बोटको उचाई १२० से.मी. र घोंगाको उचाई ६० से.मी.।
- ❖ ५०% धानचमरा निस्कन ५५ दिन र ५०% जुँगा निस्कन ५८ दिन लाग्दछ।
- ❖ धानचमरा निस्कनको लागि १०३६ GDU र धानचमरा निस्कनको लागि १०५० GDU आवश्यक पर्दछ।
- ❖ काण्डको रंग हरियो, पातको रंग हरियो, पातको शिथको रंग हरियो।
- ❖ पातको मुख्य नशाको रंग सेतो, पातको शिथको रंग हरियो, पातको अवस्थिति अर्ध ठाडो हुन्छ।
- ❖ घोंगा मुनि पातको संख्या ८ वटा र घोंगा माथि पातको संख्या ५ वटा।
- ❖ धानचमरा अर्ध खुल्ला, सेतो रंग र जुँगा सेतो रंगको हुन्छ।
- ❖ घोंगामा बाङ्गोटिङ्गो हार, हल्का सोली आकार, दाना पहेलो र अर्ध दाँते।
- ❖ उत्पादन १.५०-२.० ट./हे.।



चि.नं. २.६. आर. एम. एल-४

(ख) एन. एम. एल-२ : यो पैतृक लाईन रामपुर हाईब्रिड-२ को विकास गर्न भाले (बाउ) को रूपमा प्रयोग गरिएको छ। यसको परिचय र जातीय विशेषताहरू माथि दिईएको छ ।

२.५.३. खुमल हाईब्रिड-२:

ईन्ब्रिड (पैतृक) लाईन के. वाई. एम-३३ (CML-226) र के. वाई. एम-३५ (CML-295) बीच क्रस गरि बिकास गरिएको सिंगल क्रस हाईब्रिड हो। यसको उद्भवमा देश नेपाल हो र बि.स. २०७१ (सन् २०१४) सालमा नेपालको मध्य पहाडमा वर्षे र तराई तथा भित्री मधेसमा हिउँदमा खेती गर्न सिफारिस गरिएको हो (चि.नं. २.७)।



चि.नं.२.७. खुमल हाईब्रिड-२

चारित्रिक विशेषताहरू:

- ❖ यसको बोटको उचाई २३२ (१८०-२६६) से.मी. र घोंगाको उचाई ११५ (७४-१५५) से.मी. हुन्छ।
- ❖ यसको ५०% परागकण झर्न ६७ (५९-८९) दिन र ५०% जुँगा निस्कन ६९(६१-९१) दिन आवश्यक पर्दछ।
- ❖ पात तेर्सो, पातको संख्या घोंगा मुनि ११ वटा र घोंगा माथि ६ वटा।
- ❖ काण्ड हरियो, पातको मुख्य नशाको रंग सेतो, शिथको रंग हरियो, पात हल्का खुम्चिएको, घोगाको टुप्पोमा स-सानो पात हुने।
- ❖ धानचमरा ठाडो, खुल्ला, गुलाबी रातो, ग्लुम र परागथैलीको रंग गुलाबी र जुँगाको रंग गुलाबी रातो हुन्छ।
- ❖ घोंगाको हार हल्का बांगो र कसिलो, दाना पुष्ट र गाढा सुन्तला रंगको हुन्छ।
- ❖ हजार दानाको तौल ३२०.६ ग्रा. र उत्पादन ८.५ ट./हे।

मुख्य विशेषताहरू : सुखामा पनि जुँगा सजिलै निस्कने, डढुवा र ध्वाँसे रोग मध्यम सहने।

तालिका न. २.३. खुमल हाईब्रिड-२ मकैको पोषक तत्वहरूको विश्लेषण
नतिजा

क्र.स.	विशेषताहरू (Traits)	मूल्य (Value)
१	खरानी (%)	१.२४
२	चिस्यान (%)	१०.४७
३	चिल्लो (%)	४.४१
४	प्रोटीन (%)	७.३२
५	ट्रीपटोफान (%)	०.०६७
६	लाइसिन (%)	०.२७०
७	बल्क घनत्व (ग्रा./ली)	७९०.२

(क) के. वाई. एम.३३ (CML-226) :

यो पैतृक लाईन खुमल हाईब्रिड-२ को विकास गर्न पोथी (आमा) को रूपमा प्रयोग गरिएको छ। यसको उद्गम स्थल सिमिट/मेक्सिको हो र बि.स. २०७१ (सन् २०१४) सालमा नेपालको मध्य पहाडमा बर्षे र तराई र भित्रि मधेशमा हिउँदे सिजनमा बीउ उत्पादनको लागि सिफारिस गरिएको हो (चि.न.२.८.)।

चारित्रिक विशेषताहरू :

- ❖ यसको बोटको उचाई २०१ से.मी. र घोंगाको उचाई ९८ से.मी. हुन्छ ।
- ❖ ५०% धानचमरा निस्कन ६६ दिन र ५०% जुँगा निस्कन ६८ दिन आवश्यक पर्दछ ।



चि.नं.२.८. के. वाई. एम-३३

- ❖ काण्ड हरियो, पात तेर्सो, मुख्य नशा सेतो र शिथ हरियो रंगको हुन्छ ।
- ❖ पातको संख्या घोंगा मुनि १० वटा र घोंगा माथि ६ वटा हुन्छन् ।
- ❖ धानचमरा ठाडो खुल्ला, गुलाबी रातो, ग्लुम गुलाबी, एन्थर गुलाबी र जुँगा रातो रंगको हुन्छ ।

- ❖ घोंगाको हार अनियमित (नमिलेको), दाना सुन्तला पहेँलो, पुष्ट र उत्पादन ३.४१ ट/हे (चि.नं. २.७ र २.८)।

(ख) के. वाई. एम-३५ (CML-295) :

यो पैतृकलाईन खुमल हाईब्रिड-२ बिकास गर्न भालेको रूपमा प्रयोग गरिएको छ। यसको उद्गम देश सिमिट, मेक्सिको हो र वि.स. २०७१ (सन् २०१४) सालमा नेपालको मध्य पहाडमा बर्षे तराई र भित्रि मधेशमा हिउँदे सिजनमा बीउ उत्पादन गर्न सिफारिस गरिएको हो (चि.नं. २.९)।



चारित्रिक विशेषताहरू :

- ❖ यसको बोटको उचाई २०३ से.मी. र घोंगाको उचाई ७० से.मी. हुन्छ।
- ❖ ५०% धानचमरा निस्कन ६४ दिन र ५०% जुँगा निस्कन ६६ दिन आवश्यक पर्दछ।
- ❖ काण्ड हरियो, पात अर्ध ठाडो, पात हरियो, मुख्य नशा सेतो, शिथ हरियो रंगको हुन्छ।
- ❖ पातको संख्या घोंगा मुनि १० वटा र घोंगा माथि ६ वटा हुन्छन्।
- ❖ धानचमरा खुल्ला, फैलिएको र गुलाबी, गुलाबी रंगको ग्लुम, पराग थैलीको रंग हल्का गुलाबी, जुँगा रातो/गुलाबी रंगको हुन्छ।
- ❖ घोंगाको हार हल्का बाङ्गो, दाना हल्का पहेँलो र पुष्ट उत्पादन २.११ ट./हे (चि.नं. २.७)।

चि.न.२.९. के. वाई.
एम.-३५

२.५.४. रामपुर हाईब्रिड-४ :

पैतृकलाईन आर. एम. एल-३२ (CA00320) र आर. एम. एल-१७ (CML-287) बीच क्रस गरि विकास गरिएको सिंगल क्रस हाईब्रिड हो। यसको उद्भव देश नेपाल हो। वि.स. २०७३ (सन् २०१६) सालमा नेपालको तराई, भित्री मधेशको ७०० मी. उचाई सम्मको लागि खेती गर्न सिफारिस गरिएको हो (चि.नं.२.१०)।



चि.नं.२.१०. रामपुर हाईब्रिड-४

चारित्रिक विशेषताहरू:

- ❖ यसको बोटको उचाई १७९ से.मी. र घोंगाको उचाई ९५ से.मी. हुन्छ।
- ❖ यसको ५०% परागकण झर्न ७९ दिन, ५०% जुँगा निस्कन ८१ दिन र
- ❖ पाक्न १५५-१६५ दिन आवश्यक पर्दछ।
- ❖ यसको काण्ड हरियो, पात अर्ध ठाडो, पातको मुख्य नशा सेतो, पात र शिथ हरियो रंग, पातको संख्या घोंगा मुनि ९ वटा र घोंगा माथि ५ वटा हुन्छन्।
- ❖ धानचमरा अर्ध खुल्ला र बैजनी रंग, धानचमरामा हाँगा संख्या ११-१२ वटा र जुँगा गुलाबी रंगको हुन्छ।
- ❖ घोंगाको हार सिधा, दाना पुष्ट र पहेँलो, हजार दानाको तौल ३९३.३ ग्रा. र उत्पादन ६.९५ ट/हे. हुन्छ।

मुख्य विशेषता : पाकेपछि पनि बोट हरियो रहने ।

(क) आर. एम. एल-३२ (CA00320) :

यो पैतृक लाईन रामपुर हाईब्रिड-४ को विकास गर्न पोथी (आमा) को रूपमा प्रयोग गरिएको छ। यसको उद्गम स्थल सिमित, मेक्सिको हो र बि.स.२०७३(सन् २०१६) सालमा तराई, भित्री मधेश र ७०० मी. सम्मका नदि किनारमा बीउ उत्पादनको लागि सिफारिस गरिएको हो (चि.नं. २.११)।



चि.नं. २.११. आर. एम. एल.-
३२

चारित्रिक विशेषताहरू :

- ❖ यसको बोटको उचाई मध्यम हुन्छ।
- ❖ ५०% धानचमरा निस्कन ६५ दिन र ५०% जुँगा निस्कन ६७ दिन लाग्दछ।
- ❖ काण्ड र पातको रंग हरियो, पातको मुख्य नशा सेतो, पातको शिथ हरियो रंगको हुन्छ।
- ❖ पात ठाडो, घोंगा मुनि पातको संख्या ८ वटा र घोंगा माथि ५ वटा हुन्छन्।
- ❖ धानचमरा अर्ध खुल्ला, सेतो रंग, हाँगा १३-१४ वटा र जुँगा वैजनी रंगको हुन्छ।
- ❖ घोंगा बेलनाकार, सिधा हार भएको, दाना पहेँलो र पुष्ट हुन्छ।
- ❖ उत्पादन : २.० ट./हे.।



चि.नं. २.१२. आर. एम.
एल.-३२

(ख) आर. एम. एल-17 (CML-287) :

यो पैतृक लाईन रामपुर हाईब्रिड-४ को विकास गर्न भालेको रूपमा प्रयोग गरिएको छ। यसको उद्गम देश सिमिट, मेक्सिको हो। वि.स. २०७३ (सन् २०१६) सालमा नेपालको तराई र भित्रि मधेश ७०० मी. उचाईसम्म हिउँदमा बीउ उत्पादन गर्न सिफारिस गरिएको हो (चि. नं. २.१३)।



चि.नं. २.१३. आर. एम.
एल.-१७

चारित्रिक विशेषताहरू :

- ❖ यसको बोटको उचाई मध्यम।
- ❖ ५०% धानचमरा निस्कन ६९ दिन र ५०% जुँगा निस्कन ७१ दिन आवश्यक पर्दछ।
- ❖ यसको काण्ड र पातको रंग हरियो, पातको मुख्य नशाको रंग सेतो, शिथ हरियो र झुस भएको।
- ❖ पात ठाडो, घोंगा मुनि पातको संख्या ८ वटा र घोंगा माथि पातको संख्या ५ वटा।
- ❖ धानचमरामा हाँगा संख्या ८-१० वटा, अर्ध खुल्ला र सेतो रंग र जुँगा सेतो हुन्छ।
- ❖ दाना पुष्ट, पहेँलो रंग र उत्पादन १.५-२ ट./हे हुन्छ।



चि.नं. २.१४. आर. एम.
एल.-१७

२.५.५. रामपुर हाईब्रिड-६ :

यो हाईब्रिड पैतृक लाईन आर. एम. एल-४ (CA00326) र आर. एम. एल-१७ (CML-287) बीच क्रस गरि विकास गरिएको सिंगल क्रस हाईब्रिड हो। यसको उद्गम देश नेपाल हो। वि.स. २०७३ (सन् २०१६) सालमा



चि.नं. २.१५. रामपुर हाईब्रिड-६

हिउँदमा तराई र भित्रि मधेशको ७०० मी. उचाईसम्म खेती गर्न सिफारिस गरिएको हो (चि.नं.२.१५)।

चारित्रिक विशेषताहरू :

- ❖ यसको बोटको उचाई १७९ से.मी. र घोंगाको उचाई ९५ से.मी. हुन्छ।
- ❖ यसको ५०% परागकण झर्न ६० दिन र ५०% जुँगा निस्कन ६४ दिन आवश्यक पर्दछ।
- ❖ काण्ड, पात र पातको म्यान (शिथ) को रंग हरियो, पात ठाडो, पातको मुख्य नशाको रंग सेतो, हुन्छ।
- ❖ घोंगा मुनि पातको संख्या ८ वटा र घोंगा माथि पातको संख्या ५ वटा हुन्छन्।
- ❖ धानचमरामा हाँगा संख्या ११-१२ वटा, धानचमरा अर्ध खुल्ला, बैजनी रंग र जुँगा गुलाबी रंगको हुन्छ।
- ❖ दानाको हार सिधा, दाना पुष्ट र पहेँलो रंगको हुन्छ।
- ❖ उत्पादन : ६.९५ ट./हे.।

मुख्य विशेषता : पाके पछि पनि बोट हरियो रहने।

(क) आर. एम. एल-४: यो पैतृक लाईन रामपुर हाईब्रिड-२ र रामपुर हाईब्रिड-६ मा पोथी (आमा) को रूपमा प्रयोग गरिएको छ। जातीय परिचय र चारित्रिक विशेषताहरू माथि रामपुर हाईब्रिड-२ मा बर्णन गरिएको छ।

(ख) आर. एम. एल-१७: यो पैतृक लाईन रामपुर हाईब्रिड-४ र रामपुर हाईब्रिड-६को विकास गर्न भालेको रूपमा प्रयोग गरिएको छ। जातीय परिचय र जातीय विशेषताहरू माथि रामपुर हाईब्रिड-४ मा बर्णन गरिएको छ।

२.५.६. रामपुर हाईब्रिड-८ (CAH-151) :

ईन्ब्रिड (पैतृक) लाईन ZL126632 र CML-451 बीच क्रस गरि बिकास गरिएको सिंगल क्रस हाइब्रिड हो। यसको उद्गम देश सिमिट/नेपाल हो भने बि.स. २०७४ (सन् २०१८) सालमा नेपालको तराई र भित्रि मधेशको ७०० मी. उचाई सम्म हिउँदै सिजनमा खेती गर्न सिफारिस गरिएको हो (चि.नं.२.१६)।



चि.नं.२.१६.रामपुर हाइब्रिड-८

चारित्रिक विशेषताहरू:

- ❖ यसको बोटको उचाई १८३ से.मी. र घोंगाको उचाई ८६ से.मी. हुन्छ।
- ❖ यसको ५०% परागकण झर्न ७९ (६२ बसन्ते र १११ हिउँदै) दिन, ५०% जुँगा निस्कन ८१ (६४ बसन्ते र ११५ हिउँदै) दिन र पाक्न ११०-१५५ दिन आवश्यक पर्दछ।
- ❖ काण्ड, पात र शिथको रंग हरियो, पातको मुख्य नशाको रंग सेतो, पात अर्ध ठाडो, घोंगा मुनि पातको संख्या १० वटा र घोंगा माथि ५ वटा हुन्छन्।
- ❖ धानचमरामा हाँगा संख्या ११-१२ वटा, अर्ध खुल्ला र वैजनी रंग, जुँगा गुलाबी रंगको हुन्छ।
- ❖ घोंगामा सिधा हार, दाना पुष्ट र सुन्तला पहेलो र हजार दानाको तौल ३३७ ग्रा. हुन्छ।
- ❖ उत्पादन बसन्त सिजनमा ७.५६ ट/हे र हिउँदै सिजनमा ७.८२ ट/हे. हुन्छ।



चि.नं.२.१७. रामपुर हाइब्रिड-८

मुख्य विशेषताहरू : उच्च तापक्रम (Heat stress resilient) अनुकूल, गवारो किरा र उत्तरी पात डढुवा रोग मध्यम सहने।

(क) ZL126632 :

यो पैतृक लाईन रामपुर हाइब्रिड-८ को विकास गर्न पोथी (आमा) को रूपमा प्रयोग गरिएको छ। यसको उद्गम स्थल सीमित, मेक्सिको हो। यसको बीउ उत्पादन तराई र भित्री मधेशको ७०० मी. उचाई सम्म हिउँदे सिजनमा बीउ उत्पादन गर्न सकिन्छ।

चारित्रिक गुणहरू :

- ❖ यसको बोटको उचाई मध्यम, ५०% धानचमरा निस्कन ७४ दिन र ५०% जुँगा निस्कन ७९ दिन आवश्यक पर्दछ।
- ❖ काण्ड, पात र शिथको रंग हरियो, पातको मुख्य नशाको रंग सेतो हुन्छ।
- ❖ यसको पातको अवस्थिति अर्ध ठाडो, घोंगा मुनि पातको संख्या ९ वटा र घोंगा माथि ५ वटा हुन्छन्।
- ❖ धान चमरा खुल्ला, हाँगा संख्या १३-१४ वटा र वैजनी रंग र जुँगाको रंग पनि वैजनी हुन्छ।
- ❖ घोंगा बेलनाकार र सिधा हार भएको, दाना पहेंलो र पुष्ट हुन्छ।
- ❖ औषत उत्पादन १.५-२.० ट./हे. हुन्छ।

(ख) CML-451 :

ईन्ब्रिड लाईन रामपुर हाइब्रिड-८ को विकास गर्न भाले (बाउ) को रूपमा प्रयोग गरिएको छ। यसको उद्गम देश सिमित, मेक्सिको हो। यसको बीउ उत्पादन गर्न हिउँदमा तराई र भित्री मधेशको ७०० मी. उचाई सम्म बीउ उत्पादन गर्न सकिन्छ।

चारित्रिक विशेषताहरू :

- ❖ यसको बोटको उचाई मध्यम, ५०% धानचमरा निस्कन ७४-८१ दिन र ५०% जुँगा निस्कन ७५-८६ दिन लाग्दछ।

- ❖ यसको काण्ड, पात र शिथको रंग हरियो, पात ठाडो, पातको मुख्य नशा सेतो, शिथमा झुस भएको हुन्छ।
- ❖ यसको घोंगा मुनि पातको संख्या ८-९ वटा र घोंगा माथि पातको संख्या ५ वटा हुन्छन।
- ❖ धान चमराको आकार अर्ध खुल्ला, हाँगा संख्या ८-१० वटा र बैजनी रंगको हुन्छ।
- ❖ जुँगाको रंग सेतो/अर्ध बैजनी, दानाको रंग पहेलो र पुष्ट हुन्छ।

२.५.७. रामपुर हाईब्रिड-१० (CAH-153) :

पैतृक लाईन VL109126 / CML-451 बीच क्रस गरि बिकास गरिएको सिंगल क्रस हाईब्रिडहो। यसको उद्गम स्थल सिमित/नेपाल हो। बि.स. २०७४ (सन् २०१८) सालमा तराई र भित्रि मधेशको ७०० मी. उचाई सम्म हिउँदे सिजनमा खेती गर्न सिफारिस गरिएको हो (चि.न.२.१८)।



चि.नं.२.१८. रामपुर हाईब्रिड-१०

चारित्रिक विशेषताहरु :

- ❖ यसको बोटको उचाई १८४ से.मी. र घोंगाको उचाई ७२ से.मी. हुन्छ।
- ❖ यसको ५०% परागकण झर्न बसन्तमा ७४ दिन र हिउँदमा १०९-१११ दिन, ५०% जुँगा निस्कन बसन्तमा ७८ दिन र हिउँदमा ११३ दिन र पाकन १२०-१६० दिन लाग्दछ।
- ❖ काण्डको रंग हरियो, पातको अवस्थिति अर्ध ठाडो पातको मुख्य नशाको रंग सेतो, पात र शिथको रंग हरियो हुन्छ।
- ❖ घोंगा मुनि पातको संख्या ९ वटा र घोंगा माथि पातको संख्या ५ वटा हुन्छन्।



चि.नं. २.१९. रामपुर हाईब्रिड-१०

- ❖ धानचमराको हाँगा संख्या ११-१२ वटा, अर्ध खुल्ला र बैजनी रंग, जुँगा गुलाबी रंगको हुन्छ।
- ❖ घोंगामा हार सिधा, दानाको रंग पहेंलो र पुष्ट (फिलिंट), हजार दानाको तौल ३९५ ग्रा. र उत्पादन ८.०५ ट/हे हुन्छ।

मुख्य विशेषताहरू : उच्च तापक्रम (Heat stress resilient) अनुकूल, गवारो किरा र उत्तरी पात डढुवा रोग मध्यम सहने पाके पछि पनि बोट हरियो रहने।

तालिका न.२.४. रामपुर हाईब्रिड-१० मकैको पोषक तत्व विश्लेषण नतिजा

क्र.स.	विशेषताहरू (Traits)	मूल्य (Value)
१	खरानी (%)	१.४५
२	चिस्यान (%)	१०.३१
३	चिल्लो (%)	३.४६
४	प्रोटिन (%)	७.७७
५	फलाम (मि.ग्रा./१०० ग्रा.)	१.६२
६	फस्फोरस (मि.ग्रा./१०० ग्रा.)	९६.८६
७	क्याल्सियम (मि.ग्रा./१०० ग्रा.)	९९.८७

(क) VL109126 :

यो ईन्ब्रिड लाईन रामपुर हाईब्रिड-१० को विकास गर्न पोथी (आमा) को रूपमा प्रयोग गरिएको हो। यसको उद्गम देश सिमिट, मेक्सिको हो। यसको बीउ उत्पादन हिउँदमा तराई, भित्री मधेश र ७०० मी. उचाई सम्मका नदि किनारमा खेती गर्न सकिन्छ।

चारित्रिक विशेषताहरू :

- ❖ यसको बोटको उचाई मध्यम, ५०% धानचमरा निस्कन ८४ दिन र ५०% जुँगा निस्कन ८७ दिन आवश्यक पर्दछ।
- ❖ यसको काण्ड, शिथ र पातको रंग हरियो, पातको मुख्य नशाको रंग सेतो र पात अर्ध ठाडो हुन्छ।

- ❖ यसको घोंगा मुनि ८ वटा र घोंगा माथि ५ वटा पात हुन्छन्।
- ❖ धानचमरामा हाँगा संख्या ७-८ वटा, अर्ध खुल्ला, बैजनी रंग र जुँगा सेतो रंगको हुन्छ।
- ❖ घोंगा बेलनाकार र सिधा हार भएको, दाना पुष्ट र पहेँलो रंगको हुन्छ।

(ख) CML-451 :

यो ईन्ब्रिड लाईन रामपुर हाइब्रिड-८ र रामपुर हाइब्रिड-१० को विकास गर्न भालेको रूपमा प्रयोग गरिएको हो। यसको परिचय र जातीय चारित्रिक विशेषताहरू माथि उल्लेख गरिएको छ।

२.५.८. रामपुर हाइब्रिड-१२ (CAH1715) :

ईन्ब्रिड लाईन आर. एम. एल.-१४५ (CAL152) र आर. एम. एल.-१४६ (CAL1720) बीच क्रस गरि विकास गरिएको सिंगल क्रस हाइब्रिड हो। यसको उद्गम स्थल सिमिट/इंडिया हो। बि.स. २०७८ (सन् २०२२) सालमा तराई, भित्रि मधेश र ७०० मी. उचाई सम्मका नदि किनारमा खेती गर्न सिफारिस गरिएको हो (चि.नं.२.२०)।



चि.न. २.२०. रामपुर हाइब्रिड-१२

चारित्रिक गुणहरू :

- ❖ यसको बोटको उचाई वर्षे मौसममा २५६ से.मी. र हिउँदमा २२५ से.मी. हुन्छ। त्यसैगरी वर्षे मौसममा घोंगाको उचाई १२९ से.मी. र हिउँदमा १०४ से.मी. हुन्छ।
- ❖ यसको ५०% परागकण झर्न वर्षे मौसममा ७३ दिन र हिउँदमा १११



चि.न.२.२१. रामपुर हाइब्रिड-१२

दिन लाग्दछ। त्यसैगरी ५०% जुँगा निस्कन बर्षे मौसममा ७५ दिन र हिउँदमा ११५ दिन लाग्दछ भने हिउँदमा पाकन १६०-१६५ दिन र बर्षेमा १२०-१५० दिन लाग्दछ।

- ❖ काण्डको रंग र जमिन माथिको जराको रंग गुलाबी, पात झुन्डिएको हुन्छ।
- ❖ धानचमरामा हाँगा संख्या ८-१३ वटा, खुल्ला आकार र गुलाबी रातो रंगको हुन्छ।
- ❖ दानाको रंग सेतो+पहेँलो) र अर्ध फिलन्ट, दानाको हार हल्का घुमेको/बांगो र हजार दानाको तौल २७२.२ ग्रा. हुन्छ।
- ❖ औषत उत्पादन ९.४४ ट/हे.।

मुख्य विशेषताहरू : उच्च तापक्रम अनुकूल, पात डडुवा रोग, पात र शिथको धब्बे रोग र खैरो थोप्ले रोग सहने ।

तालिका न.२.५. रामपुर हाईब्रिड-१२ मकैको पोषक तत्व विश्लेषण नतिजा

क्र. स.	विशेषताहरू (Traits)	मूल्य (Value)
१	खरानी (%)	१.४०
२	चिस्यान (%)	१०.९०
३	चिल्लो (%)	३.८९
४	प्रोटिन (%)	७.९६
५	फलाम (मि.ग्रा./१०० ग्रा.)	१.२६
६	फस्फोरस (मि.ग्रा./१०० ग्रा.)	९९.२२
७	क्याल्सियम (मि.ग्रा./१०० ग्रा.)	१६७.२३

(क) आर. एम. एल-१४५ (CAL152) एक्सेसन न. NGRC09601:

पैतृक लाईन रामपुर हाइब्रिड-१२ को विकास गर्न पोथी (आमा) को रूपमा प्रयोग गरिएको छ। यसको उद्गम स्थल सिमिट/इंडिया हो। यसको बीउ उत्पादन तराई, भित्री मधेश र ७०० मी. उचाई सम्मका नदि किनारमा खेती गर्न सकिन्छ (चि.न.२.२२)।



चि.नं. २.२२ आर. एम.
एल.-१४५

चारित्रिक विशेषताहरू :

- ❖ यसको बोटको उचाई १९०-२१० से.मी. र घोंगाको उचाई ७५-११० से.मी. हुन्छ।
- ❖ यसको ५०% धानचमरा निस्कन ६२ दिन र ५०% जुँगा निस्कन ६३ दिन आवश्यक पर्दछ भने पाक्न १५२-१५४ दिन लाग्दछ।



चि.नं. २.२३. आर.एम.एल-१४५

- ❖ काण्ड गुलाबी रंगको, पात अर्ध ठाडो, पात र शिथको रंग हरियो, पातको मुख्य नशा सेतो र घोंगा माथि ६ वटा पात हुन्छन्।
- ❖ यसको धानचमरामा १० वटा हाँगा, धानचमरा गुलाबी रातो, पराग थैलीको रंग पहेंलो र जुँगाको रंग गुलाबी रातो हुन्छ।
- ❖ घोंगा बेलनाकार र हार बांगो, दाना अर्ध पुष्ट र सुन्तला पहेंलो रंगको हुन्छ र औषत उत्पादन २.५-३ ट/हे.।

(ख) आर. एम. एल-१४६ (CAL1712) एकसेसन न. NGRC09602 :

यो ईन्ब्रिड लाईन हाईब्रिड-१२ को बिकास गर्न भालेको रूपमा प्रयोग गरिएको हो। यसको उद्गम स्थल सिमित/इंडिया हो। यसको बीउ उत्पादन तराई, भित्री मधेश र ७०० मी. उचाई सम्मको नदि किनारमा गर्न सकिन्छ (चि.नं.२.२४)।



चि.नं. २.२४. आर.एम.एल-१४६

चारित्रिक विशेषताहरू :

- ❖ यसको बोटको उचाई २००-२३५ से.मी. र घोंगाको उचाई ११०-११५ से.मी. हुन्छ।
- ❖ यसको ५०% धानचमरा निस्कन ६३-६४ दिन, ५०% जुंगा निस्कन ६४-६५ दिन र पाकन १५३-१५५ दिन लाग्दछ।
- ❖ काण्डको रंग सेतो, झुण्डिएको पात, पात हरियो, जमिन माथिको जराको रंग सेतोमा हल्का गुलाबी।
- ❖ यसको घोंगा माथि पात ५-६ वटा र धानचमरामा ९ वटा हाँगा, धानचमराको रंग गुलाबी, पराग थैलीको रंग गाढा रातो, जुंगाको रंग गुलाबी रातो हुन्छ।
- ❖ घोंगाको हार कसिलो सिधा, दाना पुष्ट र सेतो रंगमा हल्का रातो दाग भएको हुन्छ।
- ❖ औषत उत्पादन १.५-२.० ट/हे हुन्छ।

२.५.९. रामपुर हाईब्रिड-१४ :

ईन्ब्रिड लाईन आर. एम. एल-८६ र आर. एम. एल-९६ बीच क्रस गरि बिकास गरिएको सिंगल क्रस हाईब्रिड हो। यसको उद्गम देश नेपाल हो। बि.स. २०७८ (सन् २०२२) सालमा नेपालको तराई, भित्री मधेश र मध्य पहाड (१२०० मी.) उचाई सम्म खेती गर्नको लागि सिफारिस गरिएको हो (चि.नं.२.२५)।



चि.नं. २.२५. रामपुर हाईब्रिड-१४

चारित्रिक विशेषताहरू :

- ❖ यसको बोटको उचाई बर्षे सिजनमा २३८ से.मी. र हिउँदे सिजनमा १९६ से.मी. हुन्छ भने घोंगाको उचाई बर्षे सिजनमा ११९ से.मी. र हिउँदे सिजनमा ८६ से.मी. हुन्छ।
- ❖ यसको ५०% परागकण झर्न बर्षे सिजनमा ७९ दिन र हिउँदे सिजनमा ११८ दिन लाग्दछ भने ५०% जुँगा निस्कन बर्षे सिजनमा ८२ दिन र हिउँदे सिजनमा १२१ दिन लाग्दछ। त्यसैगरी पाक्न बर्षे सिजनमा १२०-१४५ दिन र हिउँदे सिजनमा १५५-१७० दिन लाग्दछ।
- ❖ यसको काण्डको रंग गुलाबी, पातको मुख्य नशाको रंग सेतो र घोंगा माथि ६ वटा पात हुन्छन्। चौडा पात र क्यनोपी क्षेत्र बढी भएको हुन्छ।
- ❖ यसको धानचमरामा हाँगा संख्या ८-१४ वटा, धानचमरा हल्का ठाडो, धानचमराको रंग सेतो र जुँगाको रंग सेतो हुन्छ।
- ❖ घोंगा संख्या प्रति बोट १-२ वटा, घोंगाको लम्बाई १५.७ से.मी., घोंगाको व्यास १४.७ से.मी., घोंगामा हार संख्या १४ वटा, प्रति हार दाना संख्या ३३ वटा, दाना अर्ध पुष्ट, पहेँलो रंग र हजार दानको तौल ३३१ ग्रा. हुन्छ।
- ❖ औषत उत्पादन बर्षे ६.६ र हिउँदे ७.१ ट/हे. हुन्छ।



चि.नं. २.२६. रामपुर
हाईब्रिड-१४

तालिका नं. २.६.रामपुर हाइब्रिड-१४ मकैको पोषक तत्व विश्लेषण नतिजा

क्र. स.	विशेषताहरू (Traits)	मूल्य (Value)
१	खरानी (%)	१.२४
२	चिस्यान (%)	१०.२९
३	चिल्लो (%)	३.४३
४	प्रोटीन (%)	७.६३
५	फलाम (मि.ग्रा./१०० ग्रा.)	१.६३
६	फस्फोरस (मि.ग्रा./१०० ग्रा.)	९७.६४
७	क्याल्सियम (मि.ग्रा./१०० ग्रा.)	६४.५७

(क) आर. एम. एल.८६ (एक्सेसन न. NGRC09603) :

यो ईन्ब्रिड लाईन रामपुर हाईब्रिड-१४ को विकास गर्न पोथी (आमा) को रूपमा प्रयोग गरिएको छ। यसको उद्गम देश नेपाल हो। नेपालको तराई, भित्री मधेश र मध्य पहाडको १२०० मी. उचाई सम्म बीउ उत्पादन गर्न सकिन्छ।

चारित्रिक विशेषताहरू :

- ❖ यसको बोटको उचाई १३५ से.मी. र घोंगाको उचाई ७० से.मी. हुन्छ।
- ❖ यसको ५०% धानचमरा निस्कन ६२ दिन र ५०% जुँगा निस्कन ६३ दिन र पाक्न १५० दिन आवश्यक पर्दछ।
- ❖ यसको काण्डको रंग र जमिन माथिको जराको रंग सेतो हुन्छ। घोंगा माथि पातको संख्या ५-६ वटा, पातको रंग हरियो, मुख्य नशा सेतो, चौडा पात र झुन्डिएको हुन्छ।
- ❖ यसको धानचमराको हाँगा संख्या १४-१७ वटा, सेतो रंग, अर्ध ठाडो र जुँगाको रंग सेतो, दाना अर्ध पुष्ट र पहेलो हुन्छ।

(ख) आर. एम. एल.९६ (एक्सेसन न. NGRC09604) :

यो ईन्ब्रिड लाईन रामपुर हाइब्रिड-१४ को विकास गर्न भालेको रूपमा प्रयोग गरिएको छ। यसको उद्गम देश नेपाल हो। नेपालको तराई, भित्रि मधेश र मध्य पहाडको १२०० मी. उचाई सम्म बीउ उत्पादन गर्न सकिन्छ (चि.नं.२.२७)।

चारित्रिक विशेषताहरू :

- ❖ यसको बोटको उचाई १६० से.मी. र घोंगाको उचाई ९५ से.मी. हुन्छ।
- ❖ यसको ५०% धानचमरा निस्कन ६१ दिन, ५०% जुंगा निस्कन ६५ दिन र पाकन १५३ दिन आवश्यक पर्दछ।
- ❖ यसको काण्डको रंग रातो, जमिन माथि जराको रंग रातो, पात ठाडो, पातको रंग हरियो, पातको मुख्य नशा सेतो, घोंगा माथि पातको संख्या ५ वटा हुन्छन्।
- ❖ धानचमराको हाँगा संख्या १०-११ वटा, धानचमरा गुलाबी रातो र जुंगाको रंग गुलाबी रातो हुन्छ।
- ❖ घोंगा संख्या प्रति बोट २ वटा, दाना पुष्ट र पहेलो हुन्छ।



चि.नं.२.२७. आर. एम. एल.-९६

२.५.१० रामपुर हाईब्रिड-१६:

यो हाईब्रिड पैतृक लाईन आर. एम. एल-९५ र आर. एम. एल-९६ बीच क्रस गरि विकास गरिएको सिंगल क्रस हाईब्रिड हो। यसको उद्गम देश नेपाल हो। वि.स.२०७८ (सन् २०२२) सालमा नेपालको तराई, भित्रि मधेश र मध्य पहाडको १२०० मी. उचाई सम्म पुरै



चि.नं.२.२८. रामपुर हाइब्रिड-१६

देश भरि तर धवाँसे रोगको प्रकोप नभएको क्षेत्रमा खेती गर्न सिफारिस गरिएको हो (चि.न.२.२८)।

चारित्रिक विशेषताहरु :

- ❖ यसको बोटको उचाई बर्षे सिजनमा २३२ से.मी. र हिउँदे सिजनमा १९४ से.मी. हुन्छ। घोंगाको उचाई बर्षे सिजनमा ११६ से.मी. र हिउँदे सिजनमा ८७ से.मी. हुन्छ।
- ❖ यसको ५०% परागकण झर्न बर्षे सिजनमा ८० दिन र हिउँदे सिजनमा ११७ दिन लाग्दछ भने ५०% जुँगा निस्कन बर्षे सिजनमा ८४ दिन र हिउँदे सिजनमा ११९ दिन लाग्दछ। त्यसैगरी पाक्न बर्षे सिजनमा १२५-१५० दिन र हिउँदे सिजनमा १६०-१७५ दिन लाग्दछ।
- ❖ काण्डको र जमिन माथि जराको रंग गुलाबी, पातको रंग हरियो, पातको मुख्य नशा सेतो र घोंगा माथि पातको संख्या ६ वटा हुन्छन्।
- ❖ धानचमरा अर्ध ठाडो, हाँगा संख्या ८-१४ वटा, धानचमरा र जुँगाको रंग गुलाबी हुन्छ।
- ❖ घोंगाको लम्बाई १५.९ से.मी. र ब्यास १४.४ से.मी., दानाको हार संख्या प्रति घोंगा १४ वटा, दाना संख्या प्रति हार ३४ वटा, दाना अर्ध पुष्ट र पहेंलो, हजार दानाको तौल ३७८ ग्रा. (+/-९.६ ग्रा.) हुन्छ।
- ❖ औषत उत्पादन बर्षे ७.२ ट/हे. र हिउँदे ७.१ ट/हे. हुन्छ।



चि.न.२.२९. रामपुर
हाइब्रिड-१६

मुख्य विशेषताहरु : प्रोलिफिक (प्रति बोट एक भन्दा बढी घोंगा लाग्ने), पहाड र तराई दुवै क्षेत्रमा खेती गर्न सकिने।

तालिका नं.२.७. रामपुर हाइब्रिड-१६ मकैको पोषक तत्व विश्लेषण नतिजा

क्र.स.	विशेषताहरू (Traits)	मूल्य (Value)
१	खरानी (%)	१.१८
२	चिस्यान (%)	१०
३	चिल्लो (%)	३.७६
४	प्रोटिन (%)	७.६८
५	फलाम (मि.ग्रा./१०० ग्रा.)	१.५९
६	फस्फोरस (मि.ग्रा./१०० ग्रा.)	८०.३४
७	क्याल्सियम (मि.ग्रा./१०० ग्रा.)	१०७.४७

(क) आर. एम. एल-९५ (एक्सेसन न. NGRC09605) :

यसलाई रामपुर हाइब्रिड-१६ को विकास गर्न पोथी (आमा) को रूपमा प्रयोग गरिएको छ। यसको उद्गम देश नेपाल हो। तराई, भित्री मधेश र ७०० मी. उचाई सम्मका नदि किनारमा बीउ उत्पादन गर्न सकिन्छ (चि.नं. २.३०)।



चि.नं. २.३०. आर.
एम.एल.-९५

चारित्रिक विशेषताहरू :

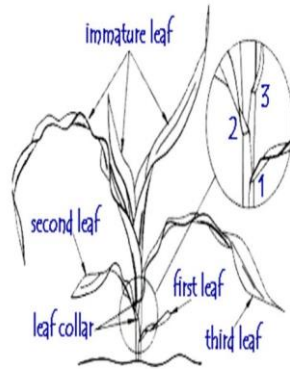
- ❖ यसको बोटको उचाई १६० से.मी. र घोंगाको उचाई ८५ से.मी. हुन्छ।
- ❖ यसको ५०% धानचमरा निस्कन ६१ दिन, ५०% जुँगा निस्कन ६२ दिन र पाक्न १५२ दिन लाग्दछ।
- ❖ यसको काण्ड र पातको मुख्य नशाको रंग सेतो, पात अर्ध ठाडो, पातको रंग हरियो र घोंगा माथि पातको संख्या ४ वटा हुन्छन्।
- ❖ यसको धानचमरा ठाडो, हाँगा संख्या १३-१७ वटा, धानचमरा र जुँगाको रंग सेतो हुन्छ।
- ❖ घोंगाको हार अनियमित (सिधा नमिलेको), दाना अर्ध पुष्ट र पहेंलो हुन्छ।

(ख) आर. एम. एल-९६ :

यसलाइ रामपुर हाइब्रिड-१४ र रामपुर हाइब्रिड-१६ विकास गर्न भालेको रूपमा प्रयोग गरिएको छ। यसको जातीय विशेषताहरु माथि उल्लेख गरिएको छ।

२.६. मकैको बोट र यसका विभिन्न भागहरु :

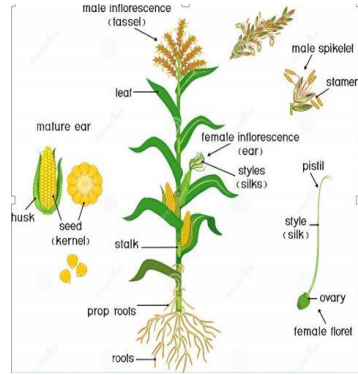
मकैको बोटको उचाई २.५ मी. देखि १२ मी. सम्म भएको आंकडा पाइएको छ। हाल खेती गरिदै आएको मकैको बोटको उचाई साधारणतया २-३ मी. सम्मको हुन्छ। यसको पातको फेदको कान (collar) जस्तो भाग पूर्णरूपले ढोड (काण्ड) बाट फाटिए पछि मात्र त्यसलाई पूर्ण पात भन्दछन् (चि.नं. २.३१)। जात विशेष अनुसार एउटा बोटमा करिब १८-२० वटा सम्म पातहरु हुन्छन्। मकैको बोटमा भाले र पोथी अंग छुट्टा छुट्टै भागमा हुने भएकोले यसलाई सहवासी (मोनोसिअस) बिरुवा भन्दछन्। मकैको बोटको प्रत्येक आँखला (नोड) बाट पोथी अंगको विकास हुन्छ ता पनि मध्य भाग बाट विकास भएका सबै भन्दा माथिका १-२ वटा सुत्लाहरुले अरु तलबाट विकसित भएका सुत्लाहरुलाई बढ्न दिदैनन्। विकसित सुत्ला भित्रको अपरिपक्व खोयामा भ्रुणहरुको विकास हुन्छ। प्रत्येक भ्रुणमा एउटा लामो रौं जस्तो रेसाको विकास हुन्छ जसलाई जुँगा भन्दछन्। जुँगाहरु सुत्लाको टुप्पोबाट बाहिर निस्कन्छन्। जुँगा निस्कैको करिब ८-१० दिन सम्म परागकण ग्रहणशिल (Receptive) अवस्थामा हुन्छन्। बोटको अन्तिम पातलाई झंडे पात भन्दछन्। यो पात पछि धानचमरा (भाले अंग) को विकास हुन्छ। एउटा धानचमरामा औषत १४-१६ हाँगाहरु हुन्छन्। धानचमराको केन्द्रिय



चि.नं. २.३१. मकै बोटको विभिन्न अवस्थाका पातहरु

हाँगाको टुप्पो देखि २-३ से.मी. तलबाट ग्लुमहरू फुल्लन शुरू गरि तलतिर फुल्दै जान्छन्। एउटा स्वस्थ धानचमराले करीब २,५०००००० परागकणहरू उत्पादन गर्दछ। जुँगा निस्कनु भन्दा २-३ दिन पहिले देखि परागकण झर्न शुरू गर्दछ। एउटा धानचमरा बाट परागकण झर्न करिब ५-८ दिनसम्म लाग्दछ। परागकण जुंगामा परेपछी उचित वातावरण पाएमा १२-१८ घण्टा सम्म जीवित रहन्छ। एउटा परिपक्व खोयामा ५००-१०००

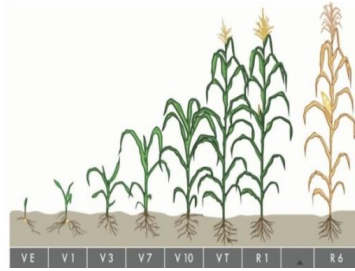
सम्म भ्रूणहरू (Embryo) को बिकास हुन्छ, जसलाई बाहिरबाट परिवर्तित पातहरू (खोष्टा) ले छोपेका हुन्छन्। मकैको खोया संग जोडिने भाग देखि ढोड सँग जोडिने भागलाई हात (Shank) भन्दछन्। हातबाट खोष्टाहरूको बिकास हुन्छ। मकैवालीमा ९५% सम्म हावाबाट परसेचन हुन्छ। परागकण जुंगामा परेको करिब २४ घण्टा भित्रमा गर्भाधान भै दानाको बिकास क्रम शुरू हुन्छ र सुत्लाको आकार बढ्दै जाँदा घोंगा बन्दछ। मकैको घोंगामा जहिले पनि हार संख्या जोडा नम्बरमा हुन्छन्। मकैको बोटको सन्तान उत्पादन सम्बन्धि मुख्य मुख्य भागहरू चि. नं.२.३२ मा दिईएको छ।



चि.नं. २.३२. मकैको बोटका विभिन्न भागहरू

२.७. मकैको बोटका वृद्धि र बिकासका विभिन्न चरणहरू

मकै खेतीबाट बढी भन्दा बढी उत्पादन लिनको लागि मकैको बोटको वृद्धि र बिकासका विभिन्न चरणहरू सम्बन्धि जानकारी राख्नु पर्दछ (चि.नं. २.३३)। यसको उन्नत तरिकाबाट खेती गर्दा गर्नुपर्ने कृषिकर्महरू (गोडमेल,



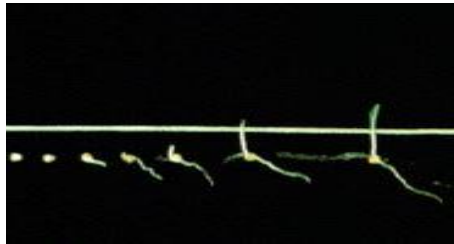
चि.नं. २.३३. वानस्पतिक र सन्तान उत्पादनका चरणहरू

मलखादको प्रयोग, सिंचाईको व्यवस्था, धानचमरा थुत्ने, भाले लाईन हटाउने, मकै भाँच्ने आदि) बोटको उचित

अवस्थामा व्यवस्थापन गर्न मकै लगाएको दिन गनेर भन्दा यसको वानस्पतिक र सन्तान उत्पादनका विभिन्न चरणहरूको अध्ययनको आधारमा गर्नले श्रोत र साधनहरूको समुचित उपयोग हुनुको साथै आशातित रूपमा उत्पादनमा वृद्धि गर्न सकिन्छ। मकैको बोटको वृद्धि र बिकासका विभिन्न अवस्थाहरू निम्न अनुसार वर्गिकरण गरिएको छ।

२.७.१. बीउको अंकुरण अवस्था (VE stage) :

बीउ रोपे देखि अंकुरण हुन माटोको चिस्यान, तापक्रम र माटोमा हावाको संचार आदि कुरामा निर्भर गर्दछ। बीउ ५-८ से.मी. गहिराइमा रोपे पछि बीउको जम्मा तौलको करिब ३०% चिस्यान लिई ढाडीने/फुल्ने हुन्छ। मकैको



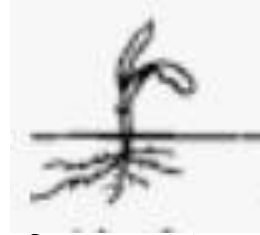
चि.नं. २.३४. बीउको अंकुरण अवस्था

बीउ ८-१०° से. तापक्रममा पनि अंकुरण हुन्छ ता पनि २८-३२° से. तापक्रममा छिटो अंकुरण हुन्छ। गर्मी स्थानमा उपयुक्त वातावरण पाएमा बीउ रोपेको ५-७ दिनमा र चिसो ठाउँमा >१-२ हप्ता सम्ममा स्वस्थ

बिरुवा उम्रन्छ। वीउ अंकुरण हुने क्रममा पहिले जरा (Radicle) को विकास भै जमिन मुनि जान्छ र त्यसपछि जमिन माथि आउने कान्ड (Plumule) को विकास हुन्छ। कान्ड भागबाट पहिलो पातको बचाऊ गर्दै तिखो सुइरो जस्तो भाग जमिनको सतह बाहिर निस्कने टुसालाई कोलीयोप्टाइल (Coleoptile) भन्दछन् (चि.नं. २.३४)। मकैको बोटको वानस्पतिक वृद्धि र विकासका विभिन्न अवस्थाहरू चित्र सहित छोटकरीमा वर्णन गरिएको छ।

२.७.२. पहिलो पाते अवस्था (V1 stage) :

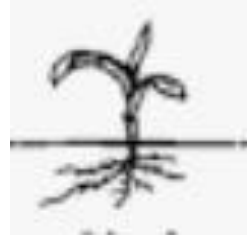
यस अवस्थामा माटोको सतह नजिक छोटो, टुप्पो गोलाकार भएको सानो पातलाई प्रथम पात भन्दछन्। सधारणतया बिरुवा पाँचौं पाते अवस्थामा पुग्दा वा छैटौं पात शुरु हुँदा पहिलो पात मरी सकेको हुन्छ। यस अवस्थामा बिरुवाले आफ्नो बिजकोषमा/गर्भकेशरमा भएको पोषकतत्व प्रयोग गर्दछ (चि.नं. २.३५)।



चि.नं. २.३५. पहिलो पात

२.७.३. दोस्रो पाते अवस्था (V2 stage) :

वीउ उम्रेको करिब एक हप्ता पछि यो अवस्था देखा पर्दछ। यो अवस्थासम्म सुक्ष्म जराको मात्र विकास हुने भएकोले बिरुवाले आफ्नो बिजकोषमा/गर्भकेशरमा भएको पोषक तत्व प्रयोग गर्दछ (चि.नं. २.३६)।



चि.नं. २.३६. दोस्रो पात

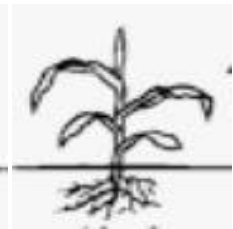
२.७.४. तेस्रो र चौथो पाते

अवस्था (V3-V4 stage) :

वीउ उम्रेको करिब ९-१२ दिनमा तेस्रो पात र त्यस पछि चौथो पातको अवस्था देखा पर्दछ। यस अवस्थामा आँखले



चि.नं. २.३७. तेस्रो पात

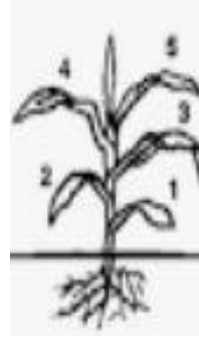


चि.नं. २.३८. चौथो पात

जरा (Nodal root) बाट मसिना जराहरु (Root hairs) को विकास हुन्छ। वृद्धी बिन्दु (Growing point) जमिन मुनि नै हुन्छ। यसै अवस्थामा सम्पूर्ण पात र घोंगा बन्ने प्रक्रिया शुरु हुने भएकोले यस अवस्थामा कुनै किसिमको अवरोध हुनु हुदैन (चि.नं. २.३७ र २.३८)।

२.७.५. पाँचौ पाते अवस्था (V5 stage) :

बीउ उम्रेको करिब ३ हप्ता पछि यो अवस्था देखा पर्दछ। यस अवस्थामा अस्थाई जराहरु मरी स्थाई जराहरुको बिकास हुन्छ। यस अवस्थामा पात, घोंगा र धानचमरा बन्ने प्रक्रिया करिब पुरा हुन्छ। यसै अवस्थामा दानाको हार प्रति घोंगा कति लाग्ने? र सम्भावित उत्पादन कति ? भन्ने कुरा निर्धारण हुन्छ। यो अवस्था नै बाली ब्यवस्थापनको (Management window) महत्वपूर्ण अवस्था हो। यस अवस्थामा गोडमेल, बोटको छेउमा युरिया र पोटास मलको प्रयोग गर्न उपयुक्त मानिन्छ (चि. नं. २.३९)।



चि.नं. २.३९. पाँचौ पात

२.७.६. छैटौ-सातौ पाते अवस्था (V6- V7 stage) :

यस अवस्थामा पात, घोंगा र धानचमराको बिकास पुरा हुन्छ। यस अवस्थामा जराहरु पूर्ण विकसित भई बोट बाट करिब २ फिट वरिपरी र डेढ फिट तल सम्म फैलिएका हुन्छन् (चि.नं. २.४०. र २.४१)।



चि.नं. २.४०. छैटौ पात



चि.नं. २.४१. सातौ पात

२.७.७. आठौ पाते अवस्था (V8 stage) :

यस अवस्थामा बोटको वृद्धि र विकास छिटो छिटो हुने भएकोले खाद्यतत्वको माग बढी हुन्छ र उत्पादन निर्धारण गर्ने महत्वपूर्ण घटना यसै अवस्थामा देखा पर्दछन् (चि.नं. २.४२)।



चि.नं.२.४२. आठौ पात

२.७.८ नवौ पाते अवस्था (V9 stage) :

यो अवस्था बीउ उम्रेको करिब २८-३५ दिनमा देखा पर्दछ। यस अवस्थामा धानचमरा भन्दा तल र प्रथम घोंगा भन्दा माथिका आँखलाबाट बाहेक जमिनको सतह माथिका प्रत्येक आँखला बाट सुत्ला (Ear shoot) को विकास हुन्छ ता पनि प्रायः जसो माथिका १-२ वटा सुत्लाले तलका सुत्लाहरूको पूर्ण विकास हुन दिदैनन्। यसै अवस्थामा डाँठ (stalk) र धानचमराको तिब्र रूपले विकास भै रहेको हुन्छ।

२.७.९. बाह्रौ पाते अवस्था (V12 stage) :

यस अवस्थामा सम्भावित अण्डाशय (Ovule) को संख्या निर्धारण हुनुको साथै घोंगामा हारको संख्या, घोंगाको आकार, घोंगाको गोलाई (Girth) निर्धारण हुन्छ। यस अवस्थामा कुनै पनि अवरोध (तनाव) ले घोंगाको गोलाई (Girth) मा असर गर्दैन।

२.७.१०. पन्ध्रौ पाते अवस्था (V15 stage):

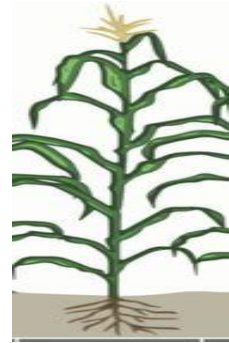
यो अवस्था बीउ उम्रेको करिब ५६-६३ दिनमा देखापर्दछ। यस अवस्थामा जुँगाको विकास हुन्छ। यो अवस्थामा कुनै पनि किसिमको अवरोध भएमा उत्पादनमा निकै असर गर्दछ। यस पछिको सोह्रौ र सत्रौ पाते अवस्थासम्ममा नयाँ पातहरूको विकास हुने क्रम लगभग रोकिन्छ। यदि छिटो पाक्ने मकैको जात छ भने सुत्लाको र धानचमराको टुप्पोको भाग हल्का देखिन शुरु गर्छ। यस अवस्थामा बिरुवालाई पानीको र खाद्यतत्वको कमी भएमा घोंगा सानो हुने र घोंगामा दाना पनि कम लाग्दछ।

२.७.११. अन्तिम वानस्पतिक अवस्था (Vn stage) :

साधारणतया मकैको बोट धानचमरा निस्कनु अघि वा सन्तान उत्पादन गर्ने अवस्थामा प्रवेश गर्नु भन्दा पहिले अठारौ पात (V18) सम्म विकास हुन्छ। यो अवस्था भनेको धानचमरा निस्कनु भन्दा अगाडिको अन्तिम झंडे पाते अवस्थालाइ जनाउंदछ। मकैको बोटमा पातको संख्या बालीको जात र त्यस स्थानको वातावरणले निर्धारण गर्दछ। यस अवस्थामा दानाको संख्या प्रति हार र घोंगाको लम्बाई निर्धारण हुन्छ। जुँगा र घोंगाको तिब्र विकास हुनुको साथै जमिन माथिको आँखला बाट जरा (Brace roots) को विकास भई बोटलाई टेवा दिनुको साथै जमिनको माथिल्लो सतह बाट पोषक तत्व लिन्छ। यस अवस्थामा सुत्लाको टुप्पो देखिने क्रम शुरू भै एक हप्ता पछि जुँगा निस्कन्छ। यस अवस्थामा बिरुवालाई पानीको र खाद्यतत्वको कमी भएमा उत्पादन र बीउको गुणस्तरमा निकै हास आउने भएकोले यस अवस्थामा सिंचाई दिनुको साथै बाँकी रहेको नाईट्रोजन मल टप ड्रेस गर्नु पर्दछ। यस अवस्थामा कुनै किसिमको अवरोध भएमा सुत्ला/जुँगाको विकास रोकिन सक्दछ।

२.७.१२. धानचमरा निस्कने अवस्था (VT stage):

बिरुवा उम्रेको करिब ६३-७० दिन पछि यो अवस्थाको विकास हुन्छ। मकैको धानचमरा निस्कनु नै वानस्पतिक अवस्था बाट सन्तान उत्पादन गर्ने चरणमा प्रवेश गरेको अवस्था मानिन्छ। यस अवस्थामा धानचमराको सम्पूर्ण भाग पातको गुभोबाट पुरै बाहिर निस्केको देखिन्छ। धानचमरा निस्केको २-३ दिन पछि जुँगा निस्कन शुरू गर्छ। यो अवस्थामा प्रवेश गरेपछि मकैको बोटको वृद्धि रोकिन्छ। यस अवस्थामा असिना, धेरै चिसो र धेरै गर्मी भएमा उत्पादनमा धेरै क्षति हुन्छ (चि. नं. २.४३)।



चि.नं. २.४३. धानचमरा
निस्केको अवस्था

२.८ सन्तान उत्पादनको अवस्था हरु (R1-R6)

यस अवस्थामा सुत्लाबाट जुँगा निस्कने, परागसेचन हुने, गर्भधारण हुने र भ्रुणको विकास भई मकैको दानाको विकास क्रमका विभिन्न चरणहरू देखा पर्दछन्। यस अवस्थामा माटोमा चिस्यानको कमी, खाद्यतत्वको कमी, तापक्रमको घटी वा बढी आदिको कारणले दानाको संख्या, आकार-प्रकार, तौल आदिमा निकै नकारात्मक असर पर्नाले बीउको गुणस्तर र उत्पादनमा निकै कमी आउँदछ। त्यसैले यस अबधिमा बाली व्यवस्थापनमा निकै ध्यान दिनु पर्दछ।

२.८.१ जुँगा निस्कने अवस्था (R1 Silking Stage) :

यो अवस्था बीउ उम्रेको करिब ६३-६८ दिनमा देखा पर्दछ। यस अवस्थामा प्रत्येक भ्रुण बाट एउटा जुँगाको विकास भै सुत्लाको टुप्पो बाट बाहिर निस्कन करिब ६-७ दिन लाग्दछ। घोंगाको फेदतिरका भ्रुण बाट जुँगाको विकास शुरु हुन्छ र प्रतिदिन १.५ ईन्चका दरले जुँगाको वृद्धि हुन्छ। यस अवस्थामा बिरुवाको प्रत्येक भागलाई पानीको अत्यन्तै महत्व हुने भएकोले माटोमा चिस्यानको कमी भएमा जुँगाको विकासमा असर गर्दछ (चि.नं.२.४४)।



चि.नं. २.४४. जुँगा निस्कनेको अवस्था

२.८.२ दोस्रो अवस्था (R2 Blister Stage) :

यो अवस्था बीउ उम्रेको करिब ७३-७८ दिनमा देखा पर्दछ। मकैमा परागसेचन भएको करिब १०-१२ दिनपछि भ्रुण सेतो सफा तरल पदार्थले भरिएको हुन्छ। गर्भधारण भएपछि भ्रुण संग जोडिएको जुँगाको कोशिकाहरू सुक्दछन्। भ्रुणमा छिटो छिटो भ्रुण कोशिकाहरूको विकास भै भ्रुणमा



चि.नं. २.४५. Blister Stage (R2)

माड जम्मा हुन शुरु हुन्छ। त्यस पछि भ्रुणमा जरा, काण्ड र पहिलो भ्रुण पातको विकास हुन्छ। यस अवस्थामा दानामा करिब ८५% पानीको मात्रा हुन्छ। यस अवस्थामा बिरुवा धेरै सम्बेदनशील हुने हुँदा धेरै तनाव (अबरोध) भएमा गर्भाधारण पछि भ्रुण पतन हुने धेरै सम्भावना हुन्छ। ब्रोउन (१९९९) ले ईन्डियानामा अप्रिल महिनाको अन्तिम र मे महिनाको शुरुमा रोपेको मकैमा अध्ययन गर्दा दुधे अवस्था बाट शारीरिक रूपले परिपक्व अवस्थामा पुग्न करिब ९६० GDDS आवश्यक पर्ने बताएका थिए (चि.नं. २.४५)।

२.८.३ दुधे अवस्था (R3 Milk Stage) :

यो अवस्था बीउ उम्रेको करिब ८३-८८ दिनमा देखा पर्दछ। यो अवस्थालाई दुधे अवस्था भन्दछन्। जुँगा निस्क्रेको करिब १८-२० दिन पछि भ्रुणको रंग पहेंलो देखिन्छ र बाक्लो सेतो दुध (माड) जस्तो पदार्थ निरन्तर जम्मा हुनुको साथै भ्रुण पोषण (Endosperm) को कोष विभाजन पुरा भएको हुन्छ र छिटो छिटो भ्रुणको विकास हुन्छ। यस अवस्थामा दानामा करिब ८०% पानीको मात्रा हुन्छ। यो अवस्थामा बिरुवामा तनाव भयो भने घोंगाको टुप्पोतिर भ्रुण पतन हुने, दानाको आकार सानो हुने हुन्छ। यस अवस्था देखि जराहरुको वृद्धि दर विस्तारै घट्दै जान्छ। ब्रोउन (१९९९) ले ईन्डियानामा अप्रिलको अन्तिम र मे महिनाको शुरुमा रोपेको मकैमा अध्ययन गर्दा दुधे अवस्था बाट शारीरिक रूपले परिपक्व अवस्थामा पुग्न करिब ८८० GDDS आवश्यक पर्ने बताएका थिए (चि.नं.२.४६)।



चि.नं. २.४६. दाना भरिने अवस्था (R3)

२.८.४ बाक्लो दुधे अवस्था (R4 Dough Stage):

यो अवस्था बीउ उम्रेको करिब ८९-९४ दिनमा देखा पर्दछ। जुंगा निस्केको करिब २४-३६ दिन पछि भ्रुणमा पानीको मात्रा कम हुँदै जानाले माड बाक्लो हुँदै सेतो पेस्ट जस्तो पदार्थमा परिवर्तन हुन्छ। दुधे घेरा (Milk Line) को बिकास हुन्छ। यो अवस्थामा दानामा करिब ७०% पानीको मात्रा हुन्छ। यस अवस्थामा ४ वटा भ्रुण पातहरूको बिकास हुन्छ। करिब ३३% दानाहरू परिपक्व हुने अवस्थामा पुगेका हुन्छन्। यो अवस्थाको अन्ततिर केहि दानाको माथिल्लो भाग हल्का घसिन शुरु हुन्छ। कुनै अवरोध सिर्जना भएमा दाना चाउरी परेको, तौल कम हुने र उत्पादन कम हुन्छ। ब्रोउन (१९९९) ले ईन्डियानामा अप्रिलको अन्तिम र मे महिनाको शुरुमा रोपेको मकैमा अध्यन गर्दा R4 अवस्था बाट शारीरिक रूपले परिपक्व अवस्थामा पुग्न करिब ६७० GDDs आवश्यक पर्ने बताएका थिए (चि.नं.२.४७)।



चि.नं.२.४७. बाक्लो दुधे अवस्था (R4)

२.८.५ दानाको माथिल्लो भाग घसिने अवस्था (R5 Dent Stage):

यो अवस्था बीउ उम्रेको करिब ९९-१०४ दिनमा देखा पर्दछ। यो अवस्था जुंगा निस्केको करिब ३१-३३ दिन पछि शुरु हुन्छ। यस अवस्थामा दाँते मकै (Dent maize) को दानाहरूको माथिल्लो भाग (Crown) घसिन्छ तर कडा (Flint) मकैको दानाको घसिदैन। यो अवस्थाको शुरुमा दानामा पानीको मात्रा ६०% हुन्छ। यो अवस्था शुरु भएको करिब एक हप्ता भित्र दुधे घेरा (Milk Line) नजिकै घसिएको भाग देखा पर्दछ र करिब २१ दिन पछि दानाको खोया संग जोडिएको भाग (टुप्पो) तिर आई पुग्दछ। यो घेराले परिपक्व हुँदै गरेको दानामा तरल र ठोस माड

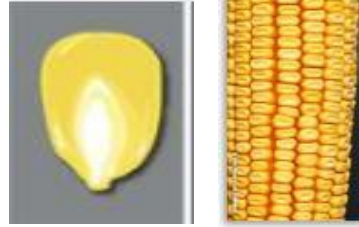


चि.नं. २.४८ र २.४९ दाँते अवस्था (R5)

छुट्याउँदछ। यो अवस्था र परिपक्व हुने अवस्था बीच अवरोध भएमा खाद्य पदार्थ जम्मा हुन सक्दैन र उत्पादन घट्दछ। ब्रोउन (१९९९) ले इन्डियानामा अप्रिलको अन्तिम र मे महिनाको शुरुमा रोपेको मकैमा अध्ययन गर्दा पूर्ण डेन्ट अवस्था बाट शारीरिक रूपले परिपक्व अवस्थामा पुग्न करिब ३३७-३६० GDDS आवश्यक पर्ने बताएका थिए। यसैगरी अर्को परिक्षणमा आधा दुधे घेरा (Half Milk Line) देखि शारीरिक रूपले परिपक्व अवस्थामा पुग्न करिब २०० GDDS आवश्यक पर्ने बताएका थिए (चि.नं. २.४८ र २.४९)।

२.८.६ शारीरिक रूपमा परिपक्व अवस्था (R6 Physiological Maturity Stage) :

यो अवस्था बीउ उम्रेको करिब ११८-१२३ दिनमा देखा पर्दछ। यो अवस्था ५०% जुंगा निस्किएको करिब ५५-६५ दिन पछि शुरु हुन्छ र दाना शारीरिकरूपले परिपक्व अवस्थामा पुगेका हुन्छन। यो अवस्था खास गरेर दुधे घेरा (Milk Line) देखिन छोडे पछि दानाको टुप्पोमा कालो दाग बन्न शुरु हुनु भन्दा पहिले शुरु हुन्छ। यस अवस्थामा दानाको चिस्यानको मात्रा करिब ३०-३५% हुन्छ (चि.नं. २.५० र २.५१)।



चि.नं. २.५० र २.५१ परिपक्व अवस्था (R6)

मकैको दाना शारीरिकरूपले परिपक्व अवस्थामा पुगेको करिब ७-१० दिन पछि दानाको टुप्पो (खोया संग जोडिएको भाग) (नाथ्री) मा कालो तहको निर्माण भैसकेको हुन्छ। यस अवस्थामा दानामा चिस्यानको मात्रा करिब २५% छ भने मकै भौचन उपयुक्त मानिन्छ। दानामा चिस्यानको मात्रा मकैको जात र उत्पादन क्षेत्रको हावापानीमा निर्भर रहन्छ (चि.नं. २.५२)।



चि.नं. २.५२ परिपक्व अवस्था (R6)

**कुनै दिन अधिकतम तापक्रम २३ डिग्री सेन्टिग्रेड र कम तापक्रम १२ डिग्री सेन्टिग्रेड छ र बेस तापक्रम १० डिग्री सेन्टिग्रेड छ भने,

GDD=[अधिकतम तापक्रम+न्युनतम तापक्रम]- बेस तापक्रम

२

$$GDD = \frac{[23^0 + 12^0] - 10^0}{2} = 9.5$$

२

नोट : बेस तापक्रम भनेको जुन तापक्रम भन्दा तल बिरुवाको वृद्धि र विकास रोकिन्छ र त्यो भन्दा माथि बिरुवाको वृद्धि र विकास शुरु हुन्छ।

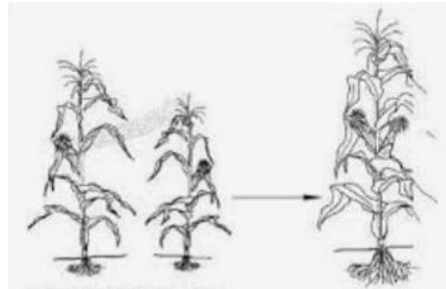
२.९. प्रजनन कार्यमा प्रयोग हुने केहि महत्वपूर्ण शब्दावलीहरू

२.९.१. ईन्ब्रिड (पैतृक) लाईन :

ईन्ब्रिड लाईन भन्नाले वर्णशंकर जात विकास गर्न बंशावली (Pedigree), अगुणित (Haploid) वा अन्य विधिद्वारा छनौट गरि बिकास गरिएको आनुवंशिक रूपले स्थिर लाईन भन्ने बुझनु पर्छ।

२.९.२. वर्णशंकर (Hybrid) :

आनुवंशिक रूपमा फरक भएका जाती वा प्रजाति बीच संकरण (Cross) गरि बिकास गरिएको पहिलो पुस्तालाई (F₁) अंग्रेजीमा हाईब्रिड र नेपालीमा वर्णशंकर

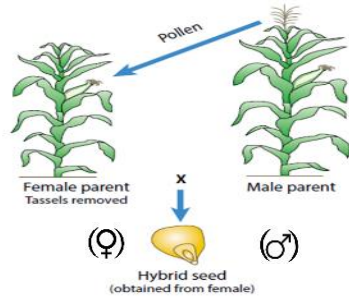


चि.नं. २.५३. वर्णशंकर/हाईब्रिड

भनिन्छ। वर्णशंकर बीउ लगाए पछि उम्रने पहिलो पुस्ताको बिरुवा नै वर्णशंकर हो (चि.नं.२.५३)। हाईब्रिडका प्रकार तल वर्णन गरिएका छन्।

२.९.३. वर्णशंकर बीउ :

आनुवंशिक रूपमा फरक भएका जाति वा प्रजाति बीच क्रस (संकरण) गरि, पोथी बोट बाट प्राप्त बीउलाई वर्णशंकर बीउ भनिन्छ। वर्णशंकर बीउ सिंगल क्रस, थ्रि वे क्रस, डबल क्रस, टप क्रस वा डबल टप क्रस, जातीय क्रस आदि हुन्छन् (चि.नं. २.५४)।



चि.नं. २.५४ वर्णशंकर बीउ

२.९.४. सुरक्षा लाईन (Border rows) :

हाईब्रिड बीउ उत्पादन गर्दा बाहिरी स्रोतको परागकणबाट परसेचनको जोखिमलाई न्यूनिकरण गर्नका लागि बीउ उत्पादन गरिएको खेतबारीको चारैतिर लगाईएको भाले लाईनको न्यूनतम तीन हारलाई सुरक्षा लाईन भनिन्छ।

२.९.५ हेटेरोसिस/हाईब्रिड भिगर (Heterosis and Hybrid Vigour) :

दुई भिन्न आनुवंश, जाति वा प्रजाति बीच क्रसको कारणले गर्दा हाईब्रिडको ओजस, बीउको उमार शक्ति, बोटको वृद्धि र बिकास, उत्पादनमा भाले र पोथी (आमा) को भन्दा धेरै वृद्धि हुन्छ। हाईब्रिडको यस्तो गुणलाई हेटेरोसिस वा हाईब्रिड भिगर भन्दछन्। यसलाई प्रतिशतमा जनार्इन्छ। तुलनात्मक हेटेरोसिसलाई नै आधार मानी वर्णशंकर बीउको उत्पादन गरिन्छ। यो तीन प्रकारको हुन्छ जस्तै:

$$(१) \text{ भाले+पोथी को औषत हेटेरोसिस (Mid Parents Heterosis) (\%)} = \frac{\text{हाईब्रिड} - (\text{भाले} + \text{पोथी}) \times १००}{\text{हाईब्रिड}}$$

(२) भाले वा पोथी मध्येको को उत्तम हेटेरोसिस (Best Parent Heterosis) (%)=

$$\frac{\text{हाईब्रिड-भाले वा पोथी} \times १००}{\text{हाईब्रिड}}$$

(३) तुलनात्मक हेटेरोसिस (Heterosis over the standard check) (%)=

$$\frac{\text{हाईब्रिड-तुलनात्मक चेक} \times १००}{\text{हाईब्रिड}}$$

माथि उलेखित हेटेरोसिस मध्ये तुलनात्मक हेटेरोसिसलाई नै आधार मानी बर्णशंकर बीउको ब्यवसायिक रूपमा उत्पादन गरिन्छ।

२.९.६ धानचमरा थुत्ने/हटाउने (Detasseling):

पोथी बोटको धानचमरा बाट परागकण झर्नु भन्दा पहिले धानचमरा हटाउने कार्यलाई धानचमरा थुत्ने भनिन्छ।

२.९.७ द्रव्यकोष भाले नपुंसक लाईन (Cytoplasmic Male Sterile) :

द्रव्यकोष (Cytoplasm) भाले अंगलाइ निस्क्रिय/नपुंसक बनाई विकास गरिएको लाईनलाई द्रव्यकोष भाले नपुंसक लाईन (CMS) भन्दछन्।

२.९.८ पूर्ण निकिंग (Perfect nicking) :

पोथी बोटको सुत्ला बाट जुँगा निस्कने समय/दिन र भाले बोटको धानचमरा बाट परागकण झर्ने दिन मिलेको छ भने त्यसलाई पूर्ण निकिंग भन्दछन्।

२.९.९ पारागकण झर्ने र जुँगा निस्कने अन्तर (Anthesis and Silking Interval) :

एउटै बोटबाट पारागकण झर्ने र जुँगा निस्कने दिन फरक पर्दछ। त्यस फरक समयलाई पारागकण झर्ने र जुँगा निस्कने अन्तर भन्दछन्।

२.९.१० परागसेचन (Pollination) :

भाले फूल (पुँकेसर) को पारागकण पोथी फूलको स्त्रीकेशरमा परि सेचन हुने कृयालाई परागसेचन भन्दछन्।

२.९.११ स्वयंसेचन (Self Pollination) :

कुनै बोटको आफ्नै फूलको भाले अंग (पुकेसर) को परागकण सोहि फूलको पोथी अंग (स्त्रीकेशर) मा परि परागसेचन हुने कृयालाई स्वयंसेचन भन्दछन्।

२.९.१२ परसेचन (Cross Pollination) :

कुनै एक जातको फूलको परागकण अर्को जातको फूलको पोथी अंगमा परि परागसेचन हुने कृयालाई परसेचन भन्दछन्।

२.९.१३ समयुग्मजी (Homozygous) :

समयुग्मजी भन्नाले समान गुणसुत्र (क्रोमोजोम) को लोकसमा उस्तै जिनहरू (AA) वा (aa) को अवस्थितिको व्यक्तिगत अवस्था भन्ने बुझनुपर्छ।

२.९.१४ सजातीय एकरूपता (Homogeneous) :

कुनै पपुलेसन भित्र रहेका सबै व्यक्तिगत अवस्थाको समान गुणसुत्र (क्रोमोजोम) वा उस्तै आनुवंशको अवस्थिति वा आनुवांशिक र चारित्रिक गुणहरू समान भएको पपुलेसनलाई सजातीय भनिन्छ। जस्तै: ईन्ब्रिड लाईन।

२.९.१५ विषम युग्मजी (Heterozygous) :

कुनै पपुलेसन भित्र रहेका सबै व्यक्तिगत अवस्थाको असमान गुणसुत्र (क्रोमोजोम) वा फरक आनुवंश (Gene) (Aa) वा (Bb) को अवस्थिति वा आनुवंशिक (Genotypic) र चारित्रिक (Phenotypic) गुणहरू फरक भएको पपुलेसनलाई विषम युग्मजी भनिन्छ। जस्तै: हाईब्रिड।

२.१० पैतृक लाईनको बिकास :

कुनै पपुलेसनका बोटहरूलाई करिब ६-७ पुस्ता सम्म स्वयंसेचन गर्दै सन्ततिहरू छान्दै गर्दा प्रत्येक सन्ततिले छुट्टा छुट्टै गुणहरू कायम गर्दछन् र खास गरि सातौं पुस्तामा पुगे पछि स्वयंसेचन गर्दा पनि आनुवंशिक र चारित्रिक गुणहरूमा कुनै परिवर्तन आउदैन भने त्यसलाई स्थिर पैत्रिक लाईन (Fixed inbred line) भनिन्छ।

२.१०.१ भाले लाईन :

हाईब्रिड बीउ उत्पादन या क्रस गर्दा परागकणको स्रोतको लागि मात्र प्रयोग गरिने पैत्रिक लाईन, खुल्ला सेचित वा हाईब्रिड जातलाई भाले लाईन भनिन्छ। मकैको धानचमरालाई भाले अंग भनिन्छ।

भाले पैतृक लाईनमा हुनु पर्ने गुणहरू :

- भाले बोटको उचाई पोथी बोटको उचाई भन्दा केहि अग्लो वा कम्तीमा पनि भाले बोटको धानचमरा पोथी बोटको घोंगाको उचाई भन्दा केहि माथि हुनु पर्छ।
- धानचमराको मुख्य हाँगा लामो र अन्य हाँगाहरू थोरै संख्या भएको, खुल्ला, ठुलो आकारको आदि जसले गर्दा परागकण सजिलै फैलिन्छ।
- पोथी बोटको जुँगा निस्कने समय संग भाले बोटको परागकण झर्ने दिन मिल्ने (Perfect nicking) भएको।
- प्रशस्त मात्रामा परागकण उत्पादन गर्ने र धेरै दिन सम्म परागकण दिन सक्ने र परागकण लामो समय सम्म जीवित (Viability) रहने क्षमता भएको।
- पोथी संग मिल्ने परिपुरक आनुवंश (Complementary gene) भै हाईब्रिडको ओजसमा वृद्धि ल्याउने।
- जैविक (रोग, कीरा) र अजैविक (सुकखा, चिसो, तातो) सहन सक्ने क्षमता भएको।
- बीउको उमारशक्ति राम्रो भएको साथै बाक्लो रोप्दा पनि राम्रो परागकण उत्पादन गर्न सक्ने।

२.१०.२ पोथी लाईन :

हाईब्रिड बीउ उत्पादन गर्दा वा क्रस गर्दा जुन लाईन (ईन्ब्रिड, खुल्ला सेचित वा हाईब्रिड जात) को धानचमरा हटाई बीउ उत्पादन गरिन्छ, त्यसलाई पोथी भनिन्छ। मकैको सुत्ला/घोंगालाइ पोथी अंग भन्दछन्।

पोथी पैतृक लाईनमा हुनुपर्ने गुणहरू :

- भाले भन्दा पोथी बोटको उचाई होंचो वा कम्तीमा पनि भाले बोटको धानचमराको उचाई भन्दा पोथी बोटको घोंगाको उचाई कम भएको।
- बोट नढल्ने, मलखाद लिन सक्ने, घोंगा माथिको पातहरू ठाडो भइ पाक्ने समय सम्म हरियो रहने।
- घोंगा ठूलो र धानचमरा सानो आकार भएको।
- भालेको धानचमरा बाट परागकण झर्न शुरु हुने दिन र पोथीको जुँगा निस्कन शुरु हुने दिन मिल्ने भएको।
- सुख्खा खडेरीमा पनि सुत्ला बाट जुँगा सजिलै, छिटो निस्कने र छिटो बढ्ने।
- जुँगाले धेरै दिनसम्म परागकण ग्रहण (Receptive) गर्न सक्ने गुण भएको।
- भाले संग मिल्ने परिपुरक आनुवंश (Complementary gene) भै हाईब्रिडको ओजसमा वृद्धि ल्याउने।
- जैविक (रोग मुख्यतः घोंगा कुहिने, धब्बे रोग र कीरा) र अजैविक (सुख्खा, चिसो, तातो) सहन सक्ने।
- कम्तिमा पनि २.५ ट/हे. भन्दा धेरै बीउ दिन सक्ने।

२.११ मकैबालीको प्रजनन कार्यमा प्रयोग हुने चिन्हहरू

X = कस

⊗ = स्वयंसेचन

= सीविड/बल्कीड

F = फीलीपल

F₁ = कस पछिको पहिलो पुस्ता

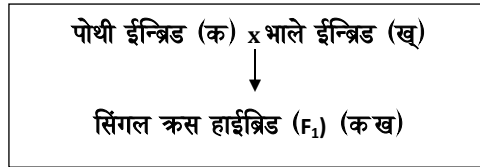
F₂ = कस पछिको दोस्रो पुस्ता

२.१२ बर्णशंकर मकैको बर्गिकरण र तिनको विशेषताहरु

२.१२.१ ईन्ब्रिड (पैतृक) लाईनमा आधारित हाईब्रिडहरु

(क) सिंगल क्रस हाईब्रिड (Single Cross Hybrid) :

आनुवंशिक रूपमा फरक भएका दुईवटा स्थिर ईन्ब्रिड (पैतृक) लाईन बीच संकरण (क्रस) गरि विकास गरिएको पहिलो पुस्ता (F₁) लाई सिंगल क्रस हाईब्रिड भनिन्छ (बक्स नं. २.१)।



बक्स नं.२.१. सिंगल क्रस हाईब्रिड

बिशेषताहरु :

- ❖ आनुवंशिक रूपले फरक भएका दुईवटा इन्ब्रिड लाईन प्रयोग गरिने भएकोले हाईब्रिडको बाहिरी चारित्रिक विशेषताहरु (Phenotypic traits) जस्तै: बोट र घोंगाको उचाई, धानचमरा र जुँगाको रंग, घोंगाको हार, रंग आदि समान देखिन्छन् तर आनुवंशिक (Genetically) रूपले विषमयुग्मजी (Heterozygous) हुन्छन् ।
- ❖ यसको हेटेरोसिस (२५-३०%) अन्य हाईब्रिडको भन्दा धेरै हुन्छ ।
- ❖ दुईवटा मात्र इन्ब्रिड लाईनको संरक्षण सम्बर्धन गर्न र स्रोत बीउ उत्पादन गर्न सजिलो हुन्छ ।
- ❖ यो हाईब्रिडको उत्पादन क्षमता अन्य हाईब्रिडको भन्दा धेरै हुने भएकोले यसको बीउ महँगो हुन्छ ।
- ❖ जैविक र अजैविक कारणले हुने प्रतिरोध सहने क्षमता सबै बोटमा समान हुन्छ ।
- ❖ विकसित देशहरुमा हाईब्रिड बीउ उत्पादन गर्दा धानचमरा थुत्त र घोंगा भाँच्न यांत्रिकरण गर्न सकिने भएकोले बीउ उत्पादनको लागत कम गर्न सकिन्छ ।

- ❖ वास्तविक हाईब्रिड (True Hybrid) यसैलाइ नै भनिन्छ। संसारमा सबै भन्दा धेरै (९०%) यसको खेती गरिन्छ।
- ❖ हाईब्रिड बीउ निरन्तर उत्पादन गर्न पृथकताको दुरी सहितको ५ वटा प्लटहरू आवश्यक पर्दछन् (तालिका नं. २.८)।

बेफाइदाहरू :

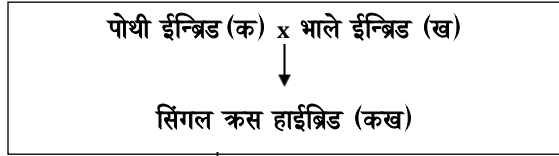
- ❖ पोथी ईन्ब्रिड लाईन हुने भएकोले बीउ उत्पादन क्षमता कम भै बीउ धेरै महँगो हुन्छ।
- ❖ ईन्ब्रिड लाईन भालेको रूपमा प्रयोग हुने भएकोले सबै बोटको धानचमरा एकै समयमा निस्कने, थोरै परागकण हुने र छोटो समयमा नै परागकण झरी सक्ने भएकोले बीउ कम लाग्दछ।
- ❖ यो हाईब्रिडमा जैविक र अजैविक प्रतिरोधात्मक क्षमता कम हुन सक्छ।

(ख) श्री वे क्रस हाईब्रिड (Three way Cross Hybrid) :

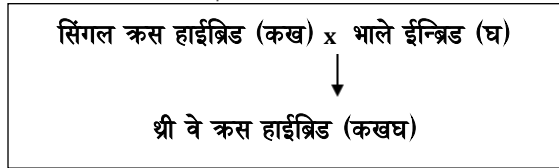
सिंगल क्रस हाईब्रिड (पोथी) र आनुवंशिक रूपले फरक ईन्ब्रिड (भाले) बीच क्रस गरि विकास गरिएको हाईब्रिडलाई श्री वे क्रस हाईब्रिड भन्दछन्।

- पहिलो सिजन/वर्षमा आनुवंशिक रूपले फरक भएका दुईवटा ईन्ब्रिड लाईन बीच क्रस गरि सिंगल क्रस हाईब्रिड विकास गरिन्छ।
- दोस्रो सिजन/वर्षमा यो सिंगल क्रस हाईब्रिड पोथी र अर्को आनुवंशिक रूपले फरक
- ईन्ब्रिड लाईन (भाले) बीच क्रस गरिन्छ (बक्स नं. २.२)।

पहिलो वर्ष/सिजन :



दोस्रो वर्ष/सिजन :



बक्स नं. २.२ श्री वे क्रस हाईब्रिड

विशेषताहरू :

यो हाईब्रिड विकास गर्न आनुवंशिक रूपले फरक भएका तीनवटा स्थिर पैतृक लाईनहरू आवश्यक पर्दछन्।

- ❖ यो हाईब्रिडमा सिंगलक्रस हाईब्रिडमा जस्तो एकरूपता (Homozygous) हुँदा तर डबल क्रस हाईब्रिडको तुलनामा विविधता (Variation) कम हुन्छ।
- ❖ यसका बोटहरू आनुवंशिक र बाहिरी (Genetically and Phenotypically) रूपमा फरक हुन्छन्।
- ❖ यसको हेटेरोसिस (२०-३०%) सिंगल क्रस हाईब्रिडको भन्दा कम तर अन्य हाईब्रिडको भन्दा धेरै हुन्छ।
- ❖ यो हाईब्रिडको बीउ उत्पादन क्षमता सिंगल क्रस हाईब्रिडको बीउ भन्दा धेरै हुन्छ तर डबल क्रसको भन्दा कम हुन्छ।
- ❖ यसको बीउको मूल्य सिंगल क्रसको भन्दा सस्तो र डबल क्रसको भन्दा केहि महँगो हुन्छ।
- ❖ सिंगल क्रस हाईब्रिडको तुलनामा यो हाईब्रिड जलवायु परिवर्तन (रोग, किरा, चिसो तातो) मैत्री हुन्छ।
- ❖ यसको बीउ लगातार उत्पादन गर्न पृथकताको दुरी कायम हुने गरि ६ वटा प्लटहरूको संख्या तालिका नं. २.८ मा दिइएको छ।

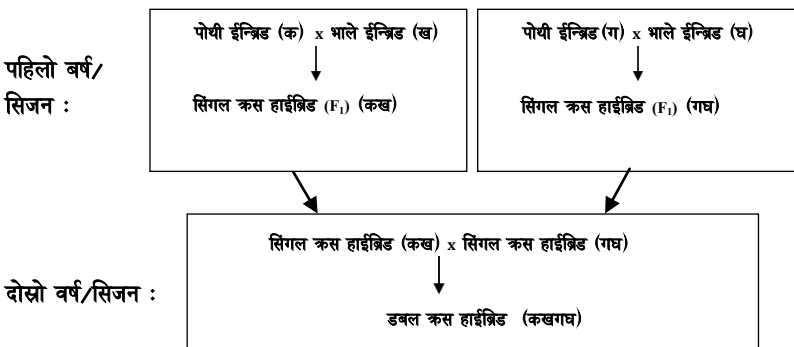
बेफाइदाहरू :

- ❖ धानचमरा थुन्न र घोंगा भाँचनमा यन्त्रीकरण गर्न असजिलो हुन्छ ।
- ❖ तीनवटा इन्ब्रेडलाईनहरू र एउटा सिंगल क्रस हाईब्रिड संरक्षण सम्भार गर्न र स्रोत वीउ उत्पादन गर्न झन्झटिलो हुन्छ ।

(ग) डबल क्रस हाईब्रिड (Double Cross Hybrid) :

आनुवंशिक रूपमा फरक भएका दुईवटा सिंगल क्रस हाईब्रिड बीच क्रस गरि विकास गरिएको हाईब्रिडलाई डबल क्रस हाईब्रिड भन्दछन् ।

- ❖ पहिलो वर्ष/सिजनमा चारवटा ईन्ब्रिड लाईनहरू बाट दुई वटा सिंगल क्रस हाईब्रिड (क/ख) र (ग/घ) विकास गरिन्छ ।
- ❖ दोस्रो वर्ष/सिजनमा यी दुई सिंगल क्रस [(क/ख) x (ग/घ)] बीच क्रस गरि डबल क्रस हाईब्रिड विकास गरिन्छ (बक्स नं. २.३) ।



बक्स नं. २.३ डबल क्रस हाईब्रिड

बिशेषताहरू

- ❖ यो हाईब्रिडमा चारवटा स्थिर पैतृक (ईन्ब्रिड) लाईनहरू समावेश गरिने भएकोले प्रजनकले आफ्नो इच्छा अनुसारको आनुवंश (जिनहरू) (सुख्खा, रोग, कीरा र चिसो सहन सक्ने) भएको हाईब्रिड विकास गर्न सक्दछ ।
- ❖ दुईवटा आनुवंशिक रूपले फरक भएका सिंगल क्रस हाईब्रिड बीच क्रस गरिने भएकोले यसको बोटका चारित्रिक विशेषताहरू जस्तै: बोट

र घोंगाको उँचाई, धानचमरा र जुँगाको रंग, दानाको रंग पात आदिमा श्री वे क्रस हाईब्रिड भन्दा धेरै विविधता पाईन्छ।

- ❖ यसको हेटेरोसिस (१५-१८%) सिंगल क्रस र श्री वे क्रस हाईब्रिडको भन्दा कम हुन्छ।
- ❖ यसका बोटहरू आनुवंशिक र बाहिरी (Genetically and Phenotypically) रूपमा फरक हुन्छन्।
- ❖ बीउ उत्पादन क्षमता धेरै हुने भएकोले बीउको मूल्य सिंगल क्रस र श्री वे क्रसको भन्दा सस्तो हुन्छ।
- ❖ यसको हाईब्रिड बीउ निरन्तर उत्पादन गर्न प्लटहरूको संख्या तालिका नं. २.८ मा दिईएको छ।

मुख्य विशेषताहरू : सिंगल क्रस हाईब्रिड र श्री वे क्रस हाईब्रिडको तुलनामा यो हाईब्रिड जलवायु मैत्री हुन्छ।

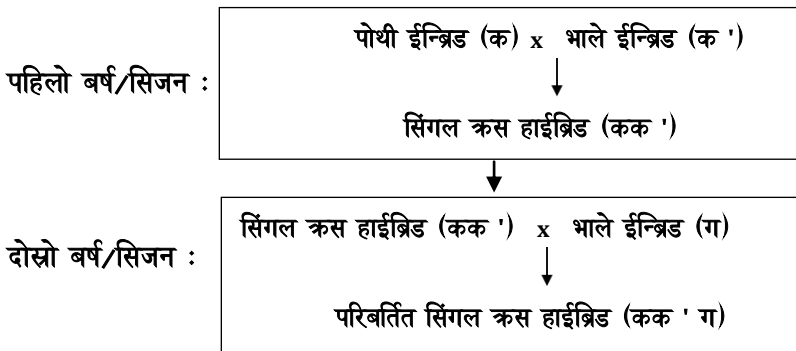
बेफाइदाहरू :

- ❖ यसको बीउ उत्पादन सिंगल क्रस र श्री वे क्रस हाईब्रिडको भन्दा झन्जटिलो हुन्छ।
- ❖ पोथी लाईनको धानचमरा हटाउन र घोंगा भाँचनमा यान्त्रिकरण गर्न सहज हुदैन।
- ❖ चारवटा ईन्ब्रिड लाईनहरूको संरक्षण सम्भार र स्रोत बीउ उत्पादन गर्न साथै दुईवटा सिंगल क्रस हाईब्रिडको स्रोत बीउ उत्पादन गर्न कठिनाई र झन्झटिलो हुन्छ।

नोट : सर्वाधिक खेती गरिने हाईब्रिड नै माथि उल्लेख गरिएका हाईब्रिडहरू हुन्। यी मध्ये पनि विकसित देशहरूमा प्रायः सिंगल क्रस हाईब्रिड (९०%) र हाल आनुवंशिक रूपले परिवर्तित (Genetically Modified) मकैको खेती गरिन्छ भने विकशोन्मुख वा अल्प विकसित देशहरूमा श्री वे क्रस र डबल क्रस हाईब्रिडको खेती गरेको पाईन्छ। यी बाहेक कम प्रचलनमा आएका अन्य हाईब्रिडहरू यस प्रकार छन्।

(घ) परिवर्तित सिंगल क्रस हाईब्रिड (Modified Single Cross Hybrid) :

- ❖ यो हाईब्रिड पनि श्रीवे क्रस हाईब्रिड जस्तै हो।
- ❖ पहिलो वर्ष/सिजनमा आनुवंशिक रूपले नजिक (एकै पैतृक श्रोत/वंशावली) बाट बिकास गरिएका सिस्टर (भगिनी) ईन्ब्रिड लाईनहरू बीच क्रस गरि सिंगल क्रस जस्तै हाईब्रिडको बिकास गरिन्छ।
- ❖ दोस्रो वर्ष/सिजनमा उक्त हाईब्रिडलाई पोथी (आमा) को रूपमा र आनुवंशिक रूपमा फरक भएको अर्को ईन्ब्रिड लाईन (भाले) संग क्रस गरिन्छ (बक्स नं. २.४)।
- ❖ यसको हाईब्रिड बीउ निरन्तर उत्पादन गर्न पृथकताको दुरी कायम हुने गरि प्लटहरूको संख्या तालिका नं. २.८ मा दिईएको छ।



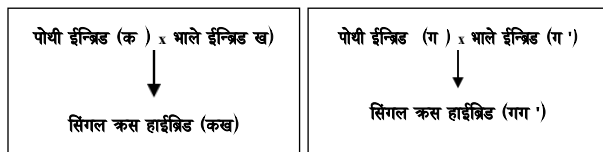
बक्स नं. २.४ परिवर्तित सिंगल क्रस हाईब्रिड

(ङ) परिवर्तित श्रीवे क्रस (Modified Threeway Cross Hybrid) :

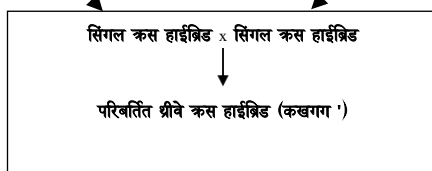
- ❖ पहिलो वर्ष/सिजनमा आनुवंशिक रूपमा फरक भएका दुईवटा पैत्रिक (ईन्ब्रिड) लाईनहरू बीच क्रस गरि सिंगल क्रस हाईब्रिड बिकास गरिन्छ। त्यसैगरी आनुवंशिक रूपले नजिक वंशावली भएका सिस्टर (भागिनी) बीच क्रस गरि अर्को सिंगल क्रस जस्तै हाईब्रिड बिकास गरिन्छ।
- ❖ दोस्रो वर्ष/सिजनमा यि दुवै हाईब्रिड बीच क्रस गरि परिवर्तित श्री वे क्रस हाईब्रिड बिकास गरिन्छ (बक्स नं. २.५)।

- ❖ यसको हाईब्रिड बीउ निरन्तर उत्पादन गर्न पृथकताको दुरी सहितका प्लटहरूको संख्या तालिका नं. २.८. मा दिईएको छ।

पहिलोबर्ष/सिजन :



दोस्रो वर्ष/सिजन :



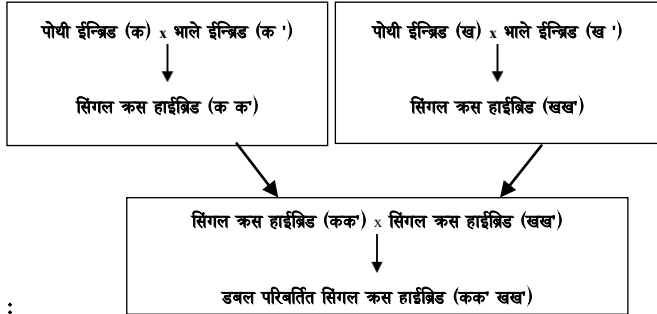
बक्स नं. २.५ परिवर्तित श्री वे क्रस हाईब्रिड

(च) डबल परिवर्तित सिंगल क्रस (Double Modified Single Cross

Hybrid) :

- ❖ पहिलो वर्ष/सिजनमा आनुवंशिक रूपमा नजिक सम्बन्ध भएका दुइवटा भगिनी सिस्टर लाईनहरू (क x क') बीच क्रस गरि सिंगल क्रस हाईब्रिड (क क') विकास गरिन्छ।
- ❖ त्यसैगरी आनुवंशिक रूपमा नजिक सम्बन्ध भएका दुइ भगिनी सिस्टर लाईनहरू (ख x ख') बीच क्रस गरि अर्को सिंगल क्रस हाईब्रिड (ख ख') विकास गरिन्छ।
- ❖ दोस्रो वर्ष/सिजनमा यी दुवै सिंगल क्रस बीच क्रस गरि डबल परिवर्तित सिंगल क्रस हाईब्रिड विकास गरिन्छ (बक्स नं. २.६)।
- ❖ यसको हाईब्रिड बीउ निरन्तर उत्पादन गर्न पृथकताको दुरी कायम हुने गरि आवश्यक प्लटहरूको संख्या तालिका नं. २.८ मा दिईएको छ।

पहिलो वर्ष/
सिजन :



दोस्रो वर्ष/सिजन :

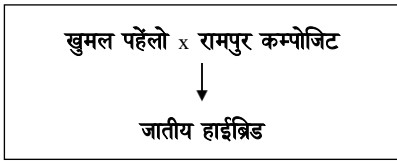
बक्स नं. २.६ डबल परिवर्तित सिगल क्रस हाईब्रिड

२.१२.२. खुल्ला सेचित, हाईब्रिड, सेन्थेटिक र ईन्ब्रिड लाईनमा आधारित हाईब्रिडहरू

(क) जातीय हाईब्रिड :

आनुवंशिक रूपले फरक भएका दुईवटा जातहरू बीच क्रस गरि विकास गरिएको हाईब्रिडलाई जातीय ईहाईब्रिड भनिन्छ (बक्स नं. २.७)।

यसको हेटेरोसिस १५-१८% सम्म हुन्छ। यसको हाईब्रिड बीउ निरन्तर उत्पादन गर्न पृथकता दुरी सहितका प्लटहरूको संख्या तालिका नं. २.८ मा दिईएको छ।

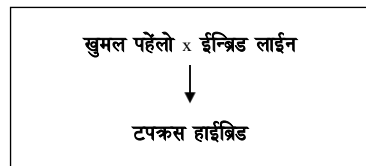


बक्स नं. २.७ जातीय हाईब्रिड

(ख) टपक्रस हाईब्रिड :

पैत्रिक (ईन्ब्रिड) लाईन र खुल्ला सेचित वा हाईब्रिड/सेन्थेटिक जात बीच क्रस गरि विकास गरिएको हाईब्रिडलाई टपक्रस हाईब्रिड भनिन्छ (बक्स नं. ८)। यसको हेटेरोसिस १८-२५%

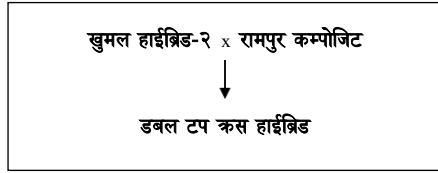
सम्म हुन्छ। यसको हाईब्रिड बीउ निरन्तर उत्पादन गर्न पृथकता दुरी सहितका आवश्यक प्लटहरूको संख्या तालिका नं. २.८ मा दिईएको छ।



बक्स नं. ८ टप क्रस हाईब्रिड

(ग) डबल टपक्रस हाईब्रिड :

सिंगल क्रस हाईब्रिड र खुल्ला सेचित जात बीच क्रस गरि बिकास गरिएको हाईब्रिडलाई डबल टपक्रस हाईब्रिड भनिन्छ (बक्स नं. २.९)। यसको हाईब्रिड बीउ निरन्तर उत्पादन गर्न पृथकताको दुरी कायम हुने गरि प्लटहरुको संख्या तालिका नं. २.८ मा दिईएको छ।



बक्स नं. २.९ डबल टप क्रस हाईब्रिड

तालिका नं. २.८. बिभिन्न स्तरको बीउको उत्पादन गर्न आवश्यक प्लटहरुको संख्या

क्र.स.	हाईब्रिडको प्रकार	प्रजनन् बीउ प्लट संख्या	मूल बीउ प्लट संख्या	प्रमाणित बीउ प्लट संख्या	जम्मा प्लट संख्या
१	सिंगल क्रस	२	२	१	५
२	श्री वे क्रस	३	२	१	६
३	डबल क्रस	४	४, २	१	११
४	परिवर्तित सिंगल क्रस	३	३, १	१	७, ८
५	परिवर्तित श्री वे क्रस	४	४, २	१	७, ९
६	डबल परिवर्तित सिंगल क्रस	४	६, २	१	११, ७
७	जातीय क्रस	२	२	१	५
८	टप क्रस	२ वा ३	२	१	५, ६
९	डबल टप क्रस	३	२	१	६

किन हाईब्रिडको बीउ पुनः प्रयोग गर्नु हुदैन ?

पहिलो पटक लगाएको हाईब्रिड (F₁) को बोट बाट उत्पादन भएको मकैको दोस्रो पुस्ता (F₂) बीउ पुनः लगाउदा आनुवंशहरु (Gene) एक आपसमा

छुट्टिनाले पपुलेसनमा विविधता देखिने र उत्पादनमा पनि करिब ३०% सम्म हास आउने भएकोले पुनः प्रयोग गर्नु हुदैन।

२.१३ हाईब्रिड बीउ उत्पादनका चरणहरू :

२.१३.१. ईन्ब्रिड लाईनको संरक्षण र न्युक्लियस (नाभिक) बीउ उत्पादन :

पैतृक (ईन्ब्रिड) लाईनहरूको आनुवंशिक गुणहरू जस्ताको त्यस्तै (true to type) कायम राख्न शतप्रतिशत नियन्त्रित अवस्थामा बाली प्रजनकको पूर्ण निगरानीमा बीउ उत्पादन कार्य गरिन्छ। यो कार्य स्वयंसेचन विधिबाट गरिन्छ। यस क्रममा पहिलो वर्ष (सिजन) मा करिब १००+ दुरुस्त घोंगाहरू स्थिर पैतृक लाईन बाट छान्ने र प्रत्येक घोंगाको बीउ छुट्टा छुट्टै खाम वा थैलामा राखि नम्बर लेख्ने। अर्को वर्ष/सिजनमा प्रत्येक घोंगाको बीउ हारमा लगाउने र प्रत्येक हारमा खाम वा



चि.नं.२.५५. स्वयं सेचन गर्दै

थैलाको नम्बर ट्याग गर्ने र बाँकी बीउ (Remnant seed) सुरक्षित साथ राख्ने। बिरुवाको वृद्धि र बिकासको विभिन्न अवस्थामा खासगरी धानचमरा निस्कने समयमा तर परागकण झर्न शुरु हुनु भन्दा पहिले चारित्रिक गुणहरूको आधारमा बोट वा पुरै हार रगिंग गरि फ्याक्नु पर्दछ। त्यसपछि समान गुणहरू मिल्ने हारहरूको बोटमा मात्र स्वयं सेचन गरिन्छ। घोंगा भाँचैर नंग्याए पछि चुस्त दुरुस्त घोंगाहरू मात्र छनौट गरि प्रत्येक घोंगा बाट नाभिक बीउ (Nucleus Seed) बनाइन्छ। यो बीउ अर्को वर्ष/सिजनमा जातीय संरक्षणको लागि र प्रजनन् बीउको स्रोतको रूपमा प्रयोग गरिन्छ।

२.१३. २ प्रजनन् बीउ उत्पादन :

वाली प्रजनकको प्रत्यक्ष रेखदेखमा वा जात बिकासमा संलग्न निकाय वा अनुमति प्राप्त अन्य निकायले पनि न्युक्विलयस बीउ बाट नर्सरी वा शतप्रति सत पृथकीकृत क्षेत्रमा नियन्त्रित परागसेचन वा पृथकताको दुरी ४०० मी. कायम गरि खुल्ला रूपमा परागसेचन गर्न सकिन्छ। यदी खुल्ला



चि.नं. २.५६. प्रजनन् बीउ उत्पादन

परागसेचनको लागि सम्भव छैन भने स्वयंसेचन वा सिब/बल्क सेचन पनि गर्न सकिन्छ (चि.नं. २.५६)। नाभिक बीउ उत्पादनमा जस्तै चारित्रिक गुणहरूको आधारमा रगिंग गर्नु पर्दछ। घोंगा भाचेर नंगयाए पछि चुस्त दुरुस्त घोगाहरू मात्र छनौट गरि उत्पादन गरेको बीउलाई प्रजनन् बीउ भनिन्छ। यो बीउ थोरै परिमाणमा उत्पादन गरिन्छ। यो बीउ राखेको भाँडोमा/थैलामा बीउ उत्पादनमा संलग्न वाली प्रजनकको हस्ताक्षर सहितको काठ रङ्गको खैरो पृष्ठ भूमिमा कालो अक्षरले लेखेको ट्याग लगाउनु पर्दछ (चि.नं. २.५७)। यो मूल बीउ र स्रोत बीउ उत्पादन गर्न प्रयोग गरिन्छ।

प्रजनन् बीउ	
वाली	
उत्पादन गर्ने जति	विपरीतमा नसिकेको क्षेत्र
उत्पादन गर्ने विपरीतमा नसिकेको क्षेत्र	बीउ उत्पादन गर्ने
गुणको गुणवत्ता	उत्पादन गर्ने
गुणको गुणवत्ता	बीउको बीउ
बीउ उत्पादन गर्ने गरेको थप विवरणको नाम र इतर	
बीउ उत्पादन गर्ने वा निरमा लगाउने सम्बन्धमा	
नाम	ठेगाना
उत्पादनको नाम	पद
उत्पादन गर्ने	दिनांक
बीउ उत्पादन गर्ने सम्बन्धमा	

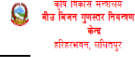
दुईजनाका सम्बन्धमा बीउको बीउ उत्पादनको नाम र ठेगाना सोही विधिबाट र सहीरूपमा लेख्नु ।
बीउको गुण, परिमाण र सोहीरूपमा उत्पादन गर्ने र सहीरूपमा नाम र ठेगाना लेख्नु ।

चि.नं. २.५७. प्रजनन् बीउको ट्याग

२.१३.३. मूल बीउ/स्रोत बीउ उत्पादन :

बीउ विशेषज्ञको प्रत्यक्ष रेखदेखमा पृथकिकृत क्षेत्र (४०० मी.) वा अनुसार माउ पुस्ताको गुणस्तर कायम राखी प्रजनन बीउबाट उत्पादन गरिएको बीउलाई मूल बीउ भनिन्छ। डबल वा श्री वे क्रस हाईब्रिडको बीउ उत्पादन गर्न प्रयोग गरिने सिंगल क्रस हाईब्रिडको बीउलाई पनि मूल बीउ भनिन्छ। पृथकताको दुरी कायम गर्न नसकिने भएमा बीउ उत्पादन गर्ने प्लट

टमासः	मूल बीउ बासी
सदरः	जानः
उत्पादन वर्षः	विफारिश गरिएको क्षेत्र बीउ परिशोधनित
बीउको मूलनमस्तर %	शुद्धबीउ (संयन्मा) : % उच्चारणिक (कांनमा)
चिसान (वहीमा) : %	अन्य बासीको बीउ/कंजी (वहीमा).....
सौक्यः	परिधानमा आउनसक्ने वेलाको बीउ/कंजी (वहीमा).....
	आरवाको बीउ/कंजी (वहीमा).....
	बीउ उपचार गरेको भए विषाधिको नाम र दर :
बीउ उत्पादन गरेको: नाम ठेगाना छाप वा सोपौ	प्रमाणित गरेको: इत्यकता नाम कार्यालय



सुपरिगतसभ भन्दापन गरेप बे बीउ प्रमाणीकरणको म्यार परिक्षण गरेको निशाना १ मतितासम्म रहेछ ।
बीउको दुर परिक्षण गर्दा गुणस्तर उपयुक्त पाएरमा दुर १ मतितासम्म म्यार बर गर्ने सकिनेछ ।

चि.नं. २.५८. मूल बीउको ट्याग

देखि ३-५ मि. को दुरीमा चारैतिर २-८ वटा सुरक्षा लाईनहरु लगाउनु पर्दछ। यो स्तरको बीउलाई प्रमाणिकरण निकायमा कार्यरत प्राविधिक आधिकृत बाट प्रमाणिकरण गराई बीउ राखिएको भाँडोमा प्रमाणिकरण गर्ने अधिकृतको हस्ताक्षर सहितको सेतो पृष्ठ भूमिमा कालो अक्षरले लेखेको ट्याग लगाउनु पर्दछ (चि.नं. २.५८)। यथार्थ संकेत पत्र पद्धति अनुसार बीउको भाँडोमा "स्रोत बीउ" लेखिएको सेतो रङ्गको ट्यागमा (कालो अक्षर) लेख्नुपर्ने बाहेक अन्य व्यहोरा मूल बीउ जस्तै नै हो। मुल बीउ र स्रोत बीउलाई प्रमाणित र उन्नत बीउ उत्पादनको लागि स्रोत बीउको रूपमा प्रयोग गरिन्छ।

तालिका नं. २.९. मूल बीउ उत्पादनको लागि पृथकताको दुरी र सुरक्षा लाईनको संख्या


क्र.स.	दुरी मि.	सुरक्षा लाईनको संख्या	कैफियत
१	>३००	२	उस्तै दानाको रंग र दानाको बनावट भएमा
२	२७५-२९९	४	
३	२५०-२७४	६	
४	२२५-२४९	८	
५	२००-२२४	१०	

तालिका नं. २.१०. मूल बीउ उत्पादन गर्दा कायम राख्नुपर्ने पृथकता दुरी

क्र.स.	दानाको रंग	पृथकता दुरी (मी.)
१	एकै किसिमको	४००
२	फरक किसिमको	६००
३	सिंगल क्रस एकै किसिमको भाले	५
४	सिंगल क्रस फरक भाले	४००

२.१३.४ हाईब्रिड/प्रमाणित/लेवल बीउ उत्पादन :

प्रजनन् बीउ वा मूल बीउ प्रयोग गरी बीउ विशेषज्ञको प्रत्यक्ष रेखदेखमा पृथकिकृत क्षेत्रमा (३०० मी.) तोकिएको गुणस्तर कायम राखी उत्पादन गरिएको बीउलाई

<p>उत्पादन गर्ने सुदूरबीउ (वर्णशंकर) % संयोजक (वर्डीमा) % नोट:</p>	<p>प्रमाणित बीउ भाबी: जान: विकारिएर गएको क्षेत्र: <input type="text"/></p> <p>बीउ परीक्षणार्थिन उत्पादन गर्ने (वर्णशंकर) % उत्पादन गर्ने (वर्डीमा) % पक्षिचाननास ब्राउनसको बीउ/केरी (वर्डीमा) ...। भारपावनको बीउ/केरी (वर्डीमा)</p> <p>बीउ उत्पादन गरेको भा. विधाधिको नाम र घर: <input type="text"/></p>
<p>बीउ उत्पादन गर्नेको नाम उमाना छाप वा लोपो</p>	<p>प्रमाणित गर्नेको इनाम नाम कार्यालय मिति</p> <p> नेपाल सरकार पशु विकास महासंघ बीउ विकास महासंघ संशोधन, प्रशिक्षण केन्द्र</p>

सुरक्षितसाथ भण्डारण गरेमा नो बीउ प्रमाणीकरणको म्याद परीक्षण गरेको मितिबाट ९ महिनासम्म रहनेछ ।
बीउको पत्र: परीक्षण गर्दा गवस्तर उपजक्त पाइएमा पत्र: ६ महिनासम्म म्याद बच गर्ने रहिनेछ ।

चि.नं. २.५९. प्रमाणित बीउको ट्याग

प्रमाणित (वर्णशंकर/हाईब्रिड) बीउ भनिन्छ। यो बीउको उत्पादन अनुमति लिएका व्यक्ति, संघ-संस्था वा निकायहरूले गर्दछन्। यो बीउलाई प्रमाणिकरण

निकायमा कार्यरत प्राविधिक अधिकृत बाट प्रमाणिकरण गराई सो बीउ राखिएको भाँडोमा प्रमाणिकरण गर्ने अधिकृतको हस्ताक्षर सहितको सेतो पृष्ठभूमिमा निलो अक्षर र दाहिने किनारमा ठाडो निलो रंगको धर्सा भएको ट्याग देखिने गरी लगाउनु पर्दछ (चि.नं. २.५९)। त्यसैगरी यथार्थ संकेतपत्र पद्धति अनुसार बीउको भाँडोमा "लेवल बीउ" लेखिएको सेतो पृष्ठ भूमिमा निलो अक्षर र दाहिने किनारमा ठाडो निलो रंगको धर्सा भएको ट्याग बाहेक अन्य सम्पूर्ण व्यहोरा प्रमाणित बीउ जस्तै नै हो।

तालिका नं.२.११. ईन्ब्रिड/पैत्रिक लाईन र वर्णशंकर (F₁) बीउका स्तरहरू

क्र.स.	बीउका स्तरहरू	सिंगल क्रस	थ्रि वे क्रस	डबल क्रस	टप क्रस
१	प्रजनन् बीउ (पैत्रिक लाईन)	A, B	A, B, C	A, B, C, D	A, B, जात
२	मूल बीउ/स्रोत बीउ	A, B	(A*B), C	(A*B), C*D	A, B, जात
३	प्रमाणित/लेवल बीउ	A*B	(A*B)*C	(A*B)*(C*D)	A*जात, (A*B)*जात

२.१४. वर्णशंकर बीउ उत्पादन गर्नु पूर्व जानकारी राख्नु पर्ने कुराहरू :

छनौट गरिएका पैत्रिक लाईन/वर्णशंकर जातहरू त्यस क्षेत्रको लागि सिफारिस वा पंजीकृत गरिएका हुन वा होइनन् जानकारी लिनुपर्दछ।

- शुरु वर्षमा नै धेरै क्षेत्रफलमा बीउ उत्पादन गर्नु भन्दा १-२ वर्ष पहिले परिक्षणको रूपमा बीउ उत्पादन गरि सफल भएपछि मात्र क्षेत्रफल विस्तार गर्ने।
- विश्वसनीय स्रोत बाट भाले र पोथी लाईनको बीउ खरिद गरि रोप्नु भन्दा पहिले बीउको उमारशक्ति, जातीय शुद्धता आदि सम्बन्धि जानकारी राख्नु पर्दछ।
- भाले ईन्ब्रिड लाईन र पोथी ईन्ब्रिड लाईनको धानचमरा र जुँगा बीउ उम्रेको कति दिनमा वा GDDU निस्कन्छन् सो बारे जानकारी हुनु पर्दछ।

- छिमेकीले कहिले, कुन जात, कुन रंगको दाना भएको मकै लगाउने हो सो सम्बन्धि जानकारी लिनु पर्दछ।
- भाले लाईन र पोथी लाईनको रोप्ने अनुपात जस्तै १:४, २:५, २:७, १:७ आदि कति राख्ने जानकारी हुनु पर्दछ।
- पोथी लाईनलाई आफ्नै परागकण वा अन्य जातको परागकण बाट जोगाउनु पर्दछ।
- पोथी बोटको धानचमरा बाट परागकण झर्न सुरु हुनु भन्दा पहिले र जुँगा निस्कनु भन्दा पहिले पोथी लाईनको धानचमरा थुत्नु पर्दछ।
- बीउ उत्पादन गर्ने स्थानको हावापानी मौसम सम्बन्धि जानकारी राख्नु पर्दछ ताकी धानचमरा र जुँगा निस्कने देखि दाना भरिने अवस्था सम्म बढी चिसो, बढी गर्मी, बढी वर्षा, असिना, हुरी बतास आदिबाट बाली जोगाउन सकियोस्।
- बीउ उत्पादन पूर्व बजारको माग र आपूर्ति सम्बन्धि जानकारी राख्नु पर्छ।

२.१५. जग्गाको छनौट :

जग्गाको छनौट गर्दा त्यस ठाउँको धरातलीय बनावट, बाली सुहाउदो हावापानी, आवश्यकता अनुसार क्षेत्र बिस्तार गर्न सकिने, माटोको उर्बरा शक्ति, माटोको अम्लियपन र क्षारियपन, सुक्ष्म तत्व, घातक वा उन्मुलन गर्न कठिन झारपात र रोग कीराको समस्या आदि कुरामा ध्यान राख्नु पर्दछ। बीउ उत्पादन गर्ने खेतबारीमा अकैँ जात लगाएको थियो भने सकभर त्यस्तो जग्गामा बीउ उत्पादन नगर्ने। जग्गाको छनौट गर्दा निम्न कुराहरुमा ध्यान पुऱ्याउनु पर्दछ।

२.१६. पृथकताको दुरी कायम गर्न सकिने क्षेत्र :

मकै परसेचन बाली भएकोले कुनै पनि स्तरको बीउ उत्पादन गर्दा पृथकताको सिद्धान्त अनुसार पृथकताको दुरी, पृथकताको समय, प्राकृतिक अबरोध, सुरक्षा लाईनहरु आदि कायम गर्न सकिने क्षेत्र छनौट गर्नु पर्दछ। यदी बीउ उत्पादन गर्ने क्षेत्र आसपासमा अन्य किसानहरुले अरु

जातको मकै लगाउंछन र पृथकताको दुरी र समय कायम गर्न सकिदैन भने त्यस्तो क्षेत्रलाई छनौट गर्नु हुदैन।

२.१७. सिंचाईको सुनिश्चिता र पानीको निकाशको ब्यबस्था :

ईन्ड्रिड लाईनहरू प्रतिकुल वातावरण (सुख्खा, खडेरी, अधिक पानी, चिसो) प्रति बढी सम्बेदनशील हुने भएकाले यिनीहरूको बीउ उत्पादन गर्ने खेतबारीमा सकेसम्म सिंचाईको सुनिश्चितता र बढी भएको पानी निकास गर्ने ब्यवस्था हुनुपर्दछ।

२.१८. यातायातको सुगमता :

खेतबारीमा यन्त्रीकरण गर्न, मलखाद ढुवानी गर्न, उत्पादित बस्तु खलियाँन र बजार सम्म ढुवानीको लागि बाटोघाटो र यातायातको ब्यबस्था भएको हुनु पर्दछ।

२.१९. सुरक्षाको ब्यबस्था :

बीउ उत्पादन गर्ने क्षेत्र चोर, जंगली जनावर, चरा आदि बाट सुरक्षित हुनु पर्दछ। यसको लागि उत्पादन क्षेत्रको चारै तिर पर्खाल, काँडेतारको बारबन्देज निर्माण गर्न सकिने जग्गा छनौट गर्नु पर्दछ।

२.२०. जनशक्ति सहजै उपलब्ध हुन सक्ने :

बीउ उत्पादन अलि जटिल कार्य भएकोले बाली लगाउँदा, गोडमेल गर्दा, रगिंग गर्दा, धानचमरा थुत्दा, बाली कटानी चुटानी आदि कार्य गर्दा आवश्यकता अनुसार कामदार सजिलै उपलब्ध हुने स्थानको छनौट गर्नु पर्दछ।

२.२१. पृथकताको सिद्धान्त :

मकै परसेचन बाली भएकोले यसको जातीय शुद्धता कायम गर्न र गुणस्तरीय बीउ उत्पादन गर्न पृथकताको सिद्धान्त अनिवार्य रूपले अपनाउनु पर्दछ। पृथकता निम्न अनुसार कायम गर्न सकिन्छ।

- फरक जातको खेतबारी बिच दुरी कायम गरेर।
- लगाउने समयको फरक गरेर।
- बीज वृद्धि गर्ने क्षेत्र वरीपरि सुरक्षा लाईन लगाएर।
- भालेको परागकण र पोथीको जुँगा निस्कने समय मिलाएर (पूर्ण निकिंग)।
- प्राकृतिक अवरोध जस्तै: पहाड, रुख बिरुवा आदि लगाएर।

यी मध्ये लगाउने स्थानको दुरी र लगाउने समयको फरक बढी प्रभावकारी मानिन्छन्।

२.२१.१. पृथकताको दुरी :

पृथकताको दुरी कायम गर्दा निम्न कुराहरु ख्याल गर्नु पर्दछ।

- बीउ उत्पादन गर्ने क्षेत्र वरीपरि अन्य कृषकले लगाउने मकैको जात दानाको रंग र धानचमरा र जुँगा निस्कन लाग्ने दिन।
- कुन स्तरको बीउ उत्पादन गर्ने हो?
- कति क्षेत्रफलमा गर्ने हो?
- सुरक्षा लाईनको संख्या कति राख्ने हो?
- बीउ उत्पादन गर्ने जातको चारित्रिक गुणहरु के कस्ता छन्?
- फरक फरक भाले वा एउटै भाले?

तालिका नं. २.१२. हाईब्रिड बीउ उत्पादन गर्न आवश्यक पृथकताको दुरी

एउटै दानाको रङ्ग	२०० मिटर
फरक दानाको रङ्ग	३०० मिटर
सिंगल कस एउटै भाले	५ मिटर
सिंगल कस फरक भाले	२०० मिटर

२.२१.२. पृथकताको समय :

यो विधि अपनाउँदा बीज वृद्धि गर्ने जात र अर्को जात बीच समय फरक पारेर लगाउने गरिन्छ। यसको लागि धानचमरा र जुंगा निस्कन लाग्ने दिन र दानाको रंग आदि कुराहरूको जानकारी राख्न अत्यन्त जरुरी हुन्छ। बीउ उत्पादनमा लगाउने जात र अन्य जात कम्तिमा पनि ३-४ हप्ताको फरकमा आगाडी वा पछाडी लगाउनु पर्दछ। पहेलो रंगको मकै र सेतो रंगको मकै लगाएको फरक दिन अनुसार पहेलो मकैको परागकणले सेतो मकै संग क्रस हुँदा सेतो मकैको दानामा परेको असर (Xenia effect) तालिका नं. २.१३ मा प्रस्तुत गरिएको छ।

तालिका नं. २.१३. पहेलो मकै र सेतो मकै लगाउने फरक दिनको अनुसार परसेचनको प्रतिशत

क्र.स.	लगाएको दिनको फरक	परसेचन %
१	एकै दिन लगाउँदा	८६.२१
२	७ दिनको फरकमा लगाउँदा	६१.३६
३	१४ दिनको फरकमा लगाउँदा	३.८
४	२१ दिनको फरकमा लगाउँदा	०.०३
५	२८ दिनको फरकमा लगाउँदा	०.०३

स्रोत: Havazvidi, 1990

२.२१.३. सुरक्षा लाईनको व्यवस्था :

सुरक्षा लाईन भन्नाले बाहिरी परागकण द्वारा हुने परसेचनको जोखिमलाई न्यूनिकरण गर्नको लागि बीउ उत्पादन गर्ने खेतबारीको वरिपरि लगाईएको भाले लाईनको न्यूनतम तीन हारलाई बुझिन्छ। सुरक्षा लाईनले परसेचन मात्र

न्यूनीकरण गर्ने नभई परागकण पनि आपूर्ति गर्दछ। सुरक्षा लाईनको रूपमा लगाउने बीउ र गरिने अन्य अभ्यासहरू भाले लाईनमा गरिने जस्तै हुन। बाहिरी सुरक्षा लाईनको हार भित्री सुरक्षा लाईनका हारहरू भन्दा बाक्लो रोप्नु पर्छ। सुरक्षा लाईन लगाउदा सके सम्म बीउ उत्पादन प्लट देखि ३-५ मी. टाढा चारैतिर वा हावा आउने दिशा र फरक जातको परागकण आउने दिशा तर्फ लगाउनु पर्दछ। यदी एक भन्दा बढी सुरक्षा लाईन लगाउने हो भने प्रत्येक लाईन १-२ दिनको फरकमा लगाउने। सुरक्षा लाईन लगाउदा सबै भन्दा पहिले भित्री लाईन लगाउनु पर्दछ। हाईब्रिड (प्रमाणित) बीउ उत्पादन गर्दा आवश्यक पृथकताको दुरी कायम गर्न सकिदैन भने पृथकताको दुरी अनुसार सुरक्षा लाईनको संख्या तालिका नं. २.१४ मा दिईएको छ।

तालिका नं.२.१४. प्रमाणित/बर्णशंकर बीउ उत्पादनको लागि पृथकताको दुरी र सुरक्षा लाईनको संख्या

क्र.स.	दुरी मि.	क्षेत्रफल < ८ हे. र सुरक्षा लाईनको संख्या	क्षेत्रफल > ८ हे. र सुरक्षा लाईनको संख्या	कैफियत
१	०	०	०	दानाको रंग र दानाको बनावट एकै प्रकारको भएमा
२	१२५	२	१	
३	१००	४	२	
४	८७.५	६	३	
५	७५	८	४	
६	६२.५	१०	५	
७	५०	१२	६	
८	३७.५	१४	७	
९	२५	१६	८	
१०	०.०	-	१०	
११	२००	<४ हे.	१	
१२	१५०	„	५	
१३	१००	„	९	

क्र.स.	दुरी मि.	क्षेत्रफल < ८ हे. र सुरक्षा लाईनको संख्या	क्षेत्रफल > ८ हे. र सुरक्षा लाईनको संख्या	कैफियत
१४	५०	„	१३	
१५	१८०	१०-१२ हे.	१	
१६	१३०	„	५	
१७	८०	„	९	
१८	३०	„	१३	
१९	१६५	>१६ हे.	१	
२०	११५	„	५	
२१	६५	„	९	
२२	१५	„	१३	

२.२२. परसेचन हुने कारणहरु:

- पृथकताको दुरी केवल ५०-७५ मी. छ भने धेरै परसेचन हुने गर्दछ।
- सुरक्षा लाईन नभएमा बाहिरी परागकणबाट परसेचन हुन्छ।
- पूर्ण निक्रिग नभएमा धेरै परसेचन हुन्छ।
- बीज वृद्धिमा लगाउने जात र अन्य जात बीच लगाउने दुरी र समयको फरक छैन भने परसेचन हुन्छ।
- बेजातको परागकणको स्रोत र हावा लाग्ने दिशा एकै तर्फ भएमा धेरै परसेचन हुन्छ।
- सुख्खा खडेरीमा भालेको धानचमरा पहिले निस्कने र पोथीको जुँगा ढिलो निस्कनाले परसेचन बढी हुन्छ।

२.२३. हाईब्रिड बीउ उत्पादनमा आनुवंशिक मिश्रण हुने कारणहरु:

- रोप्नु भन्दा पहिले भाले ईन्ब्रिड र पोथी ईन्ब्रिडको बीउ नचीत्नु ।
- अविश्रसनीय स्रोत बाट बीउ किन्नु।
- पृथकताको दुरी र समय नमिलाउनु।
- नाभोको बीउ बाट पुनः बिरुवा उम्रनु र उचित समयमा रगिंग नगर्नु।
- धानचमरा हटाउने कार्यको गल्तीले गर्दा स्वयंसेचन हुनु।

- भाले र पोथी बीच पूर्ण निकिंग नहुनु।
अतः परसेचन हुन नदिई गुणस्तरीय बर्णशंकर बीउ उत्पादन गर्न तपसिलमा उल्लेखित कुराहरुको उचित ब्यबस्थापन गर्नु पर्दछ।

२.२४. पोथी र भालेको अनुपात :

बर्णशंकर बीउ उत्पादन गर्दा पोथी र भाले ईन्ब्रिड लाईनको अनुपात निर्धारण गर्नु पर्दछ। यदी भाले र पोथी बीच पूर्ण निकिंग (Perfect nicking) छ र भाले लाईनले प्रशस्त मात्रामा परागकण उत्पादन गर्छ र केहि लामो समय सम्म परागकण दिन सक्छ भने सिंगल क्रसको लागि ३:१ वा ४:१ र यदी भाले ईन्ब्रिड लाईन कमजोर छ भने ४:२, २:१ को अनुपातमा लगाउने गरिन्छ (चि.नं.६०)। त्यसैगरी डबल क्रसको बीउ उत्पादन गर्दा ६:२ वा ८:२ र श्री वे क्रस ४:२ वा ६:२ अनुपातमा लगाउनु पर्दछ। जातीय क्रसको लागि ६:२ वा ८:२ अनुसार लगाउने। प्रायः



चि.नं. २.६०. ४:१ (पोथी : भाले)



चि.नं. २.६१ . ६:२ (पोथी : भाले)

जसो सिंगल क्रस हाईब्रिडको ४:१ र ४:२ छ भने डबल क्रस ६:१ र श्री वे क्रस ६:२ अनुपातमा लगाउने गरिन्छ (चि.नं. २.६१)। एल्सल्भाडोर, ग्वाटेमाला र होन्डुरसमा गरिएको अनुसन्धान अनुसार ४:१, ५:१ र ६:१ मध्ये ५:१ निकै प्रसिद्ध छ। त्यसैगरी ३:१ पछि ४:१ पुनः ३:१ र ४:१ अनुपात (Altered row) मा पनि लगाउने चलन छ (तालिका नं. २.१५ र २.१६)।

तालिका नं. २.१५. हाईब्रिड मकैको बीउ उत्पादनमा पोथी र भालेको सिफारिस अनुपात

क्र.स.	हाईब्रिडको प्रकार	पोथी : भालेको अनुपात	कैफियत
१	सिंगल क्रस	३:१ वा ४:१	भाले लाईनले परागकण ५-७ दिन सम्म दिने अवस्थामा
२	परिवर्तित सिंगल क्रस	६:२	भाले लाईनले परागकण ५-७ दिन सम्म दिने अवस्थामा
३	थ्री वे क्रस	६:२	भाले लाईनले परागकण ५-७ दिन सम्म दिने अवस्थामा
४	परिवर्तित थ्री वे क्रस	६:२	भाले लाईनले परागकण ५-७ दिन सम्म दिने अवस्थामा
५	डबल क्रस	६:२	भाले लाईनले परागकण ५-७ दिन सम्म दिने अवस्थामा
६	टप क्रस	६:२	भाले लाईनले परागकण ५-७ दिन सम्म दिने अवस्थामा
७	जातीय क्रस	६:२	भाले लाईनले परागकण ५-७ दिन सम्म दिने अवस्थामा

तालिका नं. २.१६. पोथी ईन्ब्रिड र भाले ईन्ब्रिड विभिन्न अनुपातमा लगाउंदा पोथी ईन्ब्रिडको क्षेत्रफल र उत्पादन

पोथी भालेको अनुपात	क्षेत्रफल (%पोथी)	उत्पादन (कि.ग्रा./हे)
४:१ स्तरीय (सिंगल क्रस)	८०	३६९२
२:१, ३:१, ४:१ स्कुज	८०	३८९८
४:१ अन्तर भाले	१००	४१७३
६:२ स्तरीय (डबल र अन्य)	७५	३४७६
६:२ स्कुज (डबल र अन्य)	८०	३७७५

२.२५. लगाउने समय

२.२५.१. तराई तथा भित्रि मधेश :

(क) हिउंदा सिजन : मंसिर महिनाको १ गते देखि अन्तिम सम्म लगाउंदा धानचमरा र जुंगा निस्कने वा परागसेचन हुने समयमा चिसोको असरबाट जोगाउन सकिन्छ।

(ख) बसन्ते सिजन : फाल्गुण १ गते देखि अन्तिम सम्ममा रोप्ने। माथि उल्लेखित समय बाहेक तराई तथा भित्रि मधेशमा भाद्र महिनाको अन्तिम हप्ता देखि असोज महिनाको दोस्रो हप्ता सम्म पनि लगाउने गरिन्छ।

२.२५.२. मध्य पहाड :

(क) बर्षे सिजन : साधारणतया बैशाख महिनाको १ गते देखि जेष्ठको महिनाको दोस्रो हप्ता सम्म रोप्ने तर मध्य पश्चिम र सुदुरपश्चिममा आषाढ महिनामा पनि रोप्न सकिन्छ।

(ख) बसन्ते सिजन : मध्य पहाडको बेसी नदी किनारमा माघ महिनाको २० गते देखि फाल्गुण महिनाको अन्तिम सम्ममा रोप्ने।

२.२६. बीउ दर :

भाले बोट र पोथी बोटको अनुपात, बीउ उम्रेपछि बिरुवा मर्ने सम्भावनालाई (१०%) मध्यनजर गरि भाले र पोथी ईन्ब्रीड लाईनको बीउको मात्राको निर्धारण गरिन्छ। एक हेक्टरमा बीउ उत्पादन गर्नको लागि करिब २० कि.ग्रा. पोथी ईन्ब्रीड लाईनको बीउ र ४.१ किलोग्राम भाले ईन्ब्रीड लाईनको बीउ आवश्यक पर्दछ।

निम्न तरिकाहरु बाट आवश्यक बीउको मात्रा निर्धारण गर्न सकिन्छ।

$$१. \text{ बीउ दर (कि.ग्रा./हे.)} = \frac{\text{बिरुवाको घनत्व (बिरुवा/हे.)} \times \text{बीउको तौल (कि. ग्रा.)}}{\text{उमारशक्ति \%} \times \text{(खेतवारीमा हुने क्षतिको दर)}}$$

$$२. \text{ आवश्यक बीउ (कि.ग्रा./हे.)} = \text{क्षेत्रफल (हे.)} \times \text{बीउ दर (कि.ग्रा./हे.)}$$

३. आवश्यक क्षेत्रफल (हे.) = बीउ उत्पादन योजना (मे.ट.)
बीउ उत्पादन (मे.ट./हे)

२.२७. मलखादको सिफारिस मात्रा :

बीउ रोप्नु भन्दा पहिले बीउ उत्पादन गर्ने जग्गाको माटोको नमुना संकलन गरि माटो परिक्षण गराई सोहि नतिजाको आधारमा मलखाद र सुक्ष्मतत्वको प्रयोग गर्नु पर्दछ। बीउ उत्पादनमा प्रयोग गरिने हाइब्रिड वा कम्पोजिट जातहरूमा ईन्ड्रिड लाईन भन्दा बढी मलखाद प्रयोग गर्नु पर्दछ (तालिका नं. १७)। यदी माटोमा अम्लीयपना छ भने ३-६ महिना पहिले कृषि चुनको प्रयोग गर्नु पर्दछ।

तालिका नं. २.१७. प्रांगारिक मल, रासायनिक मल र सुक्ष्म खाद्य तत्वहरूको मात्रा

मकैको जात	प्रांगारिक मल कि.ग्रा./रोपनी	रासायनिक मल कि.ग्रा./रोपनी		सुक्ष्म तत्वहरू कि.ग्रा./रोपनी			
		युरिया	डी.ए.पी	पोटास	जिक सल्फेट	बोरोन	फलाम
ईन्ड्रिड	३००	१०.४	६.५	३.३	१.०	०.२५०	०.६२५
हाईब्रिड	१०००	१३.७	६.५	३.३	१.०	०.२५०	०.६२५

नोट : सुक्ष्म खाध्यतत्व ३ वर्ष मा एक पटक प्रयोग गर्ने

२.२८. मलखाद व्यवस्थापन :

सिफारिस गरिएको युरियाको तीन भाग मध्ये एक भाग, डी.ए.पी. र म्युरिएट अफ पोटासको पुरै भाग बीउ रोप्ने समय वा केहि पहिले बीउ संग प्रत्यक्ष सम्पर्कमा नहुने गरि बीउ रोप्ने कुलेसोमा प्रयोग गरि माटोमा मिलाउने र त्यस माथि बीउ रोप्ने वा कुलेसोको एक छेउमा मल राखी मल संग प्रत्यक्ष सम्पर्क नहुने गरि अर्को छेउमा बीउ रोपी माटोले पुरिदिनु पर्दछ। बाँकि रहेको दुइ भाग युरिया मध्ये एक भाग बिरुवाको ४-५ पाते अवस्थामा र बाँकी रहेको अन्तिम भाग बिरुवाको ८-१० पाते अवस्थामा बिरुवा देखि करिब ४ ईन्च टाढा २-३ इन्च गहिरो कुलेसोमा राखि पुरिदिने। त्यसैगरी माटोमा सुक्ष्म तत्वको कमी छ भने जमिनको तयारी गर्दा प्रयोग गर्ने र पछि

बिरुवाले कमीका लक्षणहरु देखाएमा पातमा झोलको रूपमा छर्नाले बीउको गुणस्तर र उत्पादनमा वृद्धि ल्याउन सकिन्छ।

२.२९. भाले र पोथी रोप्ने तरिका :

भाले ईन्ब्रिड लाईन र पोथी ईन्ब्रिड लाईन बीच (Perfect nicking) छ भने भाले र पोथी एकै दिन/समयमा रोप्नु पर्दछ। यदि पोथी ईन्ब्रिड लाईनले ढिलो जुँगा निकाल्छ भने पोथी ईन्ब्रिड लाईनको बीउ भाले ईन्ब्रिड लाईन लगाउनु भन्दा पहिले एकै पटकमा लगाउने र भाले ईन्ब्रिड लाईन केहि दिनको अन्तरमा दुई पटक रोप्नु पर्दछ। यसरी फरक दिनमा रोप्ने तरिकालाई स्ट्यागर प्लान्टिंग (Stager planting) भन्दछन्। जस्तै यदि भाले ईन्ब्रिड लाईनको ५०% परागकण पोथी ईन्ब्रिड लाईनको जुँगा निस्कनु भन्दा ३-४ दिन पहिले झर्न शुरु हुन्छ भने पोथी ईन्ब्रिड लाईन लगाएको ३ दिन पछि पहिलो भाले ईन्ब्रिड लाईन लगाउने र त्यसको २ दिन पछि दोस्रो भाले ईन्ब्रिड लाईन लगाउनु पर्दछ। यदि पोथी ईन्ब्रिड लाईनले छिटो जुँगा निकाल्छ भने भाले ईन्ब्रिड लाईन दुई पटक गरी ३-४ दिन पहिले लगाउनु पर्दछ।

पूर्ण निकिंग :

भाले ईन्ब्रिड र पोथी ईन्ब्रिडको बीउ एकै दिन लगाउदा पूर्ण निकिंग भएमा बीउ उत्पादन लागत कम हुने र बेजात बाट परसेचन नहुने भएकोले बीउको गुणस्तर र उत्पादन पनि निकै राम्रो हुन्छ (चि.नं. २.६२)। प्रायः जसो भाले र पोथी बीच पूर्ण निकिंग हुदैन। पूर्ण निकिंग नभई भालेको धानचमरा र पोथीको जुँगा निस्कने समय एक हप्ता भन्दा धेरै फरक छ भने त्यस्ता पैतृक लाईनहरु बीउ उत्पादनमा प्रयोग गर्न



चि.नं. २.६२. पूर्ण निकिंग (दोलखा)

जोखिम पूर्ण मानिन्छ। पूर्ण निकिंग कसरी गराउने भन्ने कुरा भाले ईन्ब्रिड र पोथी ईन्ब्रिड लगाउने तरिकामा भर पर्दछ।

पूर्ण निकिंग मिलाउन गरिने अन्य अभ्यासहरू :

- भाले ईन्ब्रिड वा पोथी ईन्ब्रिड मध्ये जसको धानचमरा र जुँगा छिटो निस्कन्छ त्यसको बीउलाई २.५ से.मी. बढी गहिराईमा रोप्नाले २ दिन ढिलो फुल्ने गराउन सकिन्छ।
- कम मलिलो माटोमा बढी मात्रामा फस्फोरस मल प्रयोग गर्नाले छिटो फुल्न सहयोग हुन्छ भने बढी मात्रामा पोटास प्रयोग गर्नाले ढिलो फुल्छ।
- फस्फोरस र नाईट्रोजन मल झोलको रूपमा प्रयोग गरेमा फस्फोरसले छिटो फुल्ने र नाईट्रोजनले ढिलो फुल्ने बनाउछ।
- यदी भाले ईन्ब्रिड लाईन लगाए पछि माटोमा चिस्यानको कमी भै पोथी लाईन लगाउन ढिला भएमा निम्न बमोजिमको अवस्थामा भाले ईन्ब्रिड लाईनको बोटहरू आधा काटी दिनाले धानचमरा ४-७ दिन सम्म ढिलो गरि निस्केको पाइएको छ। तर यसरी काटेको बोटमा धानचमराको आकार सानो निस्कन्छ।

तालिका नं.२.१८. बोटको उचाई अनुसार ५०% काट्दा धानचमरामा पर्ने असर

क्र.स.	बोटको उचाई (से.मी.)	काटेको भाग (से.मी.)	धान चमरा निस्कन ढिलो हुने दिन
१	२० से.मी.	१० से.मी.	४
२	६० से.मी.	३० से.मी.	७
३	९० से.मी.	४५ से.मी.	७

स्रोत: Cox, 1980

- धुवाउँने विधि छिटो फुल्ने भाले ईन्ब्रिड लाईनमा गरिन्छ। बिरुवाको उचाई करिब १५ से.मी. अग्लो भएको अवस्थामा धुवाउँनाले ३-७ दिन ढिलो फुल्छ।

- हिउँदको समयमा चिसो माटोमा बीउ रोपेको छ भने प्लास्टिक वा बितुमीनको मल्च दिनाले छिटो उम्रन्छ।
- भाले ईन्ब्रिड लाईन १-२ दिन ढिलो फुल्ने बनाउनु छ भने बिरुवाको घनत्व बढाउनु पर्दछ।
- बीउ १८ घण्टा सम्म पानीमा भिजाएर (Seed priming) छायाँमा सुकाई रोप्नाले बीउ एकनासले उम्रने र २-३ दिन छिटो फुल्दछ।
- पोथी ईन्ब्रिड बोटको सुत्लाको टुप्पो जुँगा निस्कनु भन्दा पहिले २-३ से. मि. काटि दिनाले २-३ दिन पहिले जुँगा निस्कन्छ।
- चिसो सिजनमा सुत्ला बाट जुँगा बाहिर निस्कन गाहो (Silk balling) भएमा सुत्लाको टुप्पो काटि दिने।
- धानचमरा छिटो हटाउनाले १-२ दिन पहिले जुँगा निस्कन्छ।
- यदी पोथी ईन्ब्रिडको ५०% जुँगा ६४ दिनमा निस्कन्छ र भाले ईन्ब्रिडको परागकण ६७ दिनमा झर्न शुरु हुन्छ भने भाले ३-५ दिन पहिले लगाउनु पर्दछ।
- यदी ४:२, ६:२ र ८:२ मा लगाउने हो भने दुवै भाले लाईन एकै दिन नलगाई २-४ दिनको फरकमा लगाउने।

माथि उल्लेखित कुनै कुनै अभ्यासहरू ठूलो क्षेत्रफलमा व्यवहारिक नहुन पनि सक्छन। बालीको विभिन्न अवस्थामा गरिने यस्ता अभ्यासले बिरुवामा अबरोध/तनाव सिर्जना गर्दछन। सिमितमा गरिएको अध्ययन अनुसार धुवाउँने र बीउको गहिराइमा फरक गरि रोप्दा क्रमशः ७-८ दिन र २-४ दिन ढिलो धानचमरा र जुँगा निस्केको र उत्पादनमा पनि खासै नकारात्मक असर पाइएन।

स्कुज :

यदी भाले र पोथी ईन्ब्रिड लाईनको वृद्धि र विकास (बोटको उचाई, धानचमरा र जुँगा निस्कने समय) एकनासको छ भने दुईवटा पोथी लाईन सिफारिस दुरीमा रोप्ने र भाले ईन्ब्रिड लाईन दोस्रो पोथी ईन्ब्रिडको नजिक लगाउने। जस्तै ७० से.मी. फरकमा पोथी ईन्ब्रिड रोपेको छ भने पोथी

ईन्ब्रिडको दोस्रो लाईन देखि ३५ से. मि. टाढा भाले ईन्ब्रिड रोप्ने। यस तरिकामा परागसेचन पछि तुरुन्तै भाले लाईन हटाउनु पर्दछ।

अन्तर भाले :

पोथी ईन्ब्रिडको दुरी ७० से.मी. वा केहि दुरी बढाएर लगाएको छ र दुई पोथी ईन्ब्रिडको बिचमा एक भाले लाईन रोपिन्छ भने यसलाई अन्तर भाले (Inter planting) भनिन्छ। यो तारिका अपनाउन भाले र पोथी ईन्ब्रिडको बोटको उचाई समान र पूर्ण निर्किंग हुनु पर्दछ। यो बिधि श्री वे क्रसको बीउ उत्पादनमा गरिदैन।

फरक संख्यामा भाले रोप्ने :

परागकण झर्ने समय बढाउन र यसको अभाव पूर्ति गर्न सिफारिस दुरी र सिफारिस अनुपात अनुसार पोथी लाईनको संख्या रोप्ने र भाले १ लाईन, २ लाईन पुनः १ लाईन, २ लाईन गरि रोप्ने वा ३:१ पछि ४:१ पुनः ३:१ र ४:१ अनुपात मा रोप्ने तरिकालाई Altered Row Planting भन्दछन्।

**त्यसै गरि एउटै भाले लाईनमा २-३ दिनको फरकमा बीउ रोप्नाले पनि परागकण झर्ने समय बढाउन र अभाव पूर्ति गर्न सकिन्छ। यस तरिकामा पहिलो पटक बीउ रोप्दा बोट देखि बोटको दुरी ४० से.मी. कायम गर्ने र दोस्रो पटक रोप्दा दुई बोटको बीचमा रोप्ने गर्नु पर्दछ।

२.३०. लगाउने दुरी :

ईन्ब्रिड, हाईब्रिड, कम्पोजिट जातहरु भाले र पोथीको रुपमा प्रयोग हुने भएकोले जातीय शुद्धता कायम राख्न आवश्यक पर्ने दुरी तालिका नं. १९ मा दिइएको छ।

तालिका नं.२.१९. बीउ उत्पादनमा भाले लाईन र पोथी लाईनको लागि आवश्यक दुरी

लाईन/जातहरु	हार देखि हार (से.मी.)		बोट देखि बोट (से.मी.)	
	पोथी	भाले	पोथी	भाले
ईन्ब्रिड	६०-६५	६०	२०-२५	२०-२५
हाईब्रिड/कम्पोजिट	७०-७५	६५	२५	२५

२.३१. बीउ रोप्ने गहिराइ :

मकै बीउ उत्पादन गर्ने सिजन, माटोको बनावट र बुनोट, चिस्यानको मात्रा, तापक्रम आदि कुरामा बीउ रोप्ने गहिराइ निर्भर गर्दछ। उपयुक्त चिस्यान भएको माटोमा २ इन्च (४-५ से.मी.) र चिस्यान कम भएमा २.५-३ इन्च (५-८ से.मी.) सम्म गहिराइमा बीउ रोप्नु पर्दछ। हिउँदे र बसन्ते मकैको लागि बीउ रोप्दा कम गहिराइ (१.५-२ इन्च) मा रोप्नु पर्दछ। १.५ इन्च भन्दा कम गहिराइमा र तीन इन्च भन्दा बढी गहिराइमा मकै रोप्नु हुदैन।

२.३२. मकै छाँट्ने :

मकै बाक्लो गरि उम्रेको छ भने १५-२० दिन भित्रमा आवश्यक बिरुवाको घनत्व कायम हुने गरि स्वस्थ निरोगी, छिटो हलक बढेका बिरुवा राखी अनावश्यक बिरुवा हटाउने गर्नु पर्दछ (चि.नं.२.६३)। यो अवस्था सम्म वृद्धि बिन्दु (Growing point) माटो मुनि हुने भएकोले बिरुवा जमिनको सतह माथि बाट भाँच्नु/काट्नु भन्दा सतह माथि बाट भाँच्नु/काट्नु भन्दा जरासहित उखेल्नु पर्दछ अन्यथा पुनः पलायन आउदछ।



चि.नं. २.६३. मकै छाँट्ने

२.३३. खाली ठाउँमा बेर्ना सार्ने :

यो अभ्यास खायन मकै उत्पादनमा मात्र गर्न सकिन्छ। बेर्ना सारिएका बोटहरूको वृद्धि विकास ढिलो हुने, धानचमरा र जुँगा अन्य बोटहरूको भन्दा ढिलो निस्कने भएकोले रागिंग गर्दा बेजात छुट्टयाउन समस्या हुने र बाहिरी जात बाट परसेचन हुने सम्भावना धेरै हुने भएकोले सकभर बीउ उत्पादनमा यो अभ्यास गर्नु हुदैन।

२.३४. सिंचाईको ब्यबस्था :

हाईब्रिड बीउ उत्पादनमा भाले ईन्ब्रिड र पोथी ईन्ब्रिड प्रायः फरक दिनमा रोप्ने गरिन्छ वा दुइ हार भाले लाईन पनि फरक दिनमा रोप्नु पर्ने भएकोले माटोमा चिस्यानको मात्रा प्रशस्त भएको समयमा मात्र बीउ रोप्ने गर्नु पर्दछ। त्यसपछि पहिलो टप ड्रेस र दोस्रो टप ड्रेसको समयमा, धानचमरा निस्कनु भन्दा पहिले र दाना भरिने अवस्थामा अनिवार्य सिंचाई दिनु पर्दछ। मकैको बोटले चिस्यानको कमि र चिस्यान बढी भएमा पनि बढी सम्बेदनशीलताका लक्षणहरु देखाउँछ। सिंचाई गर्दा बढी भएको पानी जम्न नदिन निकासको ब्यबस्था गर्नु पर्दछ। त्यसैले विरुवाको आवश्यकता अनुसार वृद्धि र बिकासका विभिन्न चरणहरुमा नियमित सिंचाई गर्नु पर्दछ (तालिका नं. २.२०)।

तालिका नं. २.२०. मकैबालीको वृद्धि र बिकासको अवस्था अनुसार सिंचाई गर्ने समय

चिस्टाइलो माटो	विरुवाको वृद्धिको अवस्था	सिंचाई संख्या	बीउ रोपे पछिको
अंकुरण र विरुवा स्थापित हुने अवस्था	१-१४ दिन	३	४ दिन र १२ दिन (जीवन बचाउने सिंचाई)
वानस्पतिक अवस्था	१५-३९ दिन	२	२५ र ३६ दिन
फुलफुल्ने अवस्था	४०-६५ दिन	२	४८ र ६० दिन
परिपक्व अवस्था	६०-९५ दिन	२	७२ र ८५ दिन
हल्का माटो			
अंकुरण र विरुवा स्थापित हुने अवस्था	१-१४ दिन	३	बीउ रोपे पछि, ४ र १२ दिन (जीवन बचाउने सिंचाई)
वनस्पतिक अवस्था	१५-३९ दिन	३	२२, ३२ र ४० दिन
फुलफुल्ने अवस्था	४०-६५ दिन	३	५० ६० र ७२ दिन
परिपक्व हुने अवस्था	६०-९५ दिन	२	८५ र ९५ दिन

२.३५. गोडमेल तथा झारपातको व्यवस्थापन :

हिउँदे र बसन्ते मकैवालीमा भन्दा बर्षे मकैवालीमा धेरै झारपातले प्रतिस्पर्धा गर्दछन्। सधारंतया मकै उम्रेको २५-३० दिन भित्रमा पहिलो र ४०-४५ दिनमा दोस्रो गोडमेल गर्नु पर्दछ। थोरै क्षेत्रफलमा हात वा स-सानो यन्त्रहरू बाट झारपातको व्यवस्थापन गर्न सकिन्छ। आजकल कालो प्लाष्टिक छापो (Mulching) को रूपमा



चि.न. २.६४. गोडमेल गरेको

प्रयोग गरेर झारपातको व्यवस्थापन







गर्दा अरु विधि भन्दा प्रभावकारी पाइएको छ (कार्की र आचार्य, २०७४)। ठूलो क्षेत्रफलमा झारनाशक विषादीको प्रयोग गरिन्छ। झारनाशक विषादी प्रयोग गर्दा विषादीको मात्रा, झारको जात, उमेर र मकैको बिरुवाको उमेर आदि सम्बन्धि जानकारी हुनुपर्दछ। झारनाशक विषादीको नाम, प्रयोग गर्ने तरिका र समय तालिका नं. २.२१ मा दिईएको छ।






तालिका नं. २.२१. मकैवालीमा प्रयोग गरिने झारनाशक विषादीको नाम, मात्रा र प्रयोग गर्ने समय





विषादीको नाम	३५० लिटर पानीमा प्रति हेक्टर	प्रयोग गर्ने समय
लासो	३-५ लिटर	बीउ रोप्नु र उम्रनु भन्दा पहिले
सिमाजिन	२-३ किलो ग्राम	बीउ रोप्नु र उम्रनु भन्दा पहिले
एट्राजिन (८० वेटेबल पाउडर)	३ किलो ग्राम	बीउ रोप्नु र उम्रनु भन्दा पहिले वा उम्रेको एकहप्ता भित्र

मकै वालीमा हुने झारपातहरू तालिका नं. २।२२ मा दिईएको छ।

तालिका नं. २.२२. मकै बालीमा पाइने मुख्य मुख्य झारपातहरू

क्र.स.	बैज्ञानिक नाम	अंग्रेजी नाम	नेपाली नाम	झारको तस्बिर
१	<i>Amarathus spinosus</i>	Pig weed	लुंडे	 <p>चि.न.२.६५</p>
२	<i>Amaranthus viridis</i>	Pig weed	लुंडे	 <p>चि.न.२.६६</p>
३	<i>Agertaum conyzoids</i>	Goat weed	गन्धे झार	 <p>चि.न.२.६७</p>
४	<i>Bidens pilosa</i>	Beggar stick	कुरो/कुरकुरे	 <p>चि.न.२.६८</p>
५	<i>Cammelina benghalensis</i>	Day flower	काने	 <p>चि.न.२.६९</p>
६	<i>Cammelina diffusa</i>	Day flower	काने	 <p>चि.न.२.७०</p>

७	<i>Gallinsoga parviflora</i>	Gallant soldier	चित्लांगे	 <p>चि.न.२.७१</p>
८	<i>Oxalis latifolia</i>	Wood sorrel	चरीअमिलो	 <p>चि.न.२.७२</p>
९	<i>Cynodon dactylon</i>	Bermuda grass	दुबो	 <p>चि.न.२.७३</p>
१०	<i>Cyperus rotundus</i>	Purple nut sedge	मोथे	 <p>चि.न.२.७४</p>
११	<i>Echinochloa colona</i>	Jungle grass	बन्सो	 <p>चि.न.२.७५</p>

१२	<i>Panicum sp.</i>		बन्सो	 चि.न.२.७६
१३	<i>Eleusine indica</i>	Goose grass	कोदे झार	 चि.न.२.७७
१४	<i>Digitaria ciliaris</i>	Crab grass	बन्सो	 चि.न.२.७८
१५	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Crab grass	बन्सो	 चि.न.२.७९

२.३६. युरियामल टप ड्रेस/साइड ड्रेस गर्ने :

पहिलो गोडमेल गरेको २० दिन पछि वा मकै उम्रेको ४०-४५ दिन (घुँडा सम्म बोटको उचाई) को अवस्थामा मकैको काण्ड देखि ४ ईन्च टाढा बोटको वरिपरी एक डेढ ईन्च जमिन मुनि युरिया मल राखी माटोले छोपी दिनु पर्दछ। त्यसैगरि धानचमरा निस्कनु भन्दा ठिक पहिले युरिया मल काण्ड बाट ५-६ ईन्च टाढा बोटको वरिपरी २-३ इन्च जमिन मुनि राखी माटोले छोपी दिनु पर्दछ। मल राख्ने समयमा माटोमा यथेष्ट मात्रामा चिस्यान हुनु पर्दछ। युरिया मलको मात्रा माथि तालिका नं. २.१६ मा दिईएको छ।

२.३७. बाली निरीक्षण :

बीउ बाली निरीक्षण भन्नाले कुनै प्रमाणिकरण निकाय वा कुनै आधिकारिक व्यक्तिले बीउको गुणस्तर नियन्त्रण गर्ने उद्देश्यका साथ गरिएको खडा बाली निरीक्षण भन्ने बुझ्नु पर्छ। मकै बालीमा कम्तिमा पनि ३-६ पटक सम्म निरीक्षण गरिन्छ। तर समय अभाव भएमा कम्तिमा पनि निम्न अवस्थामा खडाबाली निरीक्षण गर्नु पर्दछ।

- **पहिलो बाली निरीक्षण :** बाली लगाउनु भन्दा पहिले बीउ उत्पादनमा सहभागी कृषकहरु संग अन्तरक्रिया गरि बालीको जात, बीउको श्रोत, उत्पादन गर्ने बीउको स्तर, अधिल्लो बालीको इतिहास, पृथकता दूरी, लगाउने क्षेत्रफल, सिंचाई माटोको अवस्था, यातायातको सुविधा आदि कुराको जानकारी लिने गरिन्छ।
- **दोस्रो बाली निरीक्षण :** धानचमरा र जुँगा निस्कनु भन्दा पहिलेको अवस्थामा गरिन्छ। यस निरीक्षणमा बीउ बालीको वृद्धि र बिकासको अवस्था, सिंचाईको व्यवस्थापन, मलखादको व्यवस्थापन, रोग कीराको प्रकोप र व्यवस्थापन, रगिंग, धानचमरा निस्कने समय आदि विवरणहरुको रेकर्ड गरिन्छ।
- **तेस्रो बाली निरीक्षण :** पोथी लाईनको धानचमरा राम्रो संग थुतेको छ वा छैन, भालेको परागकण झर्ने र पोथीको जुँगा निस्कने समय/दिन मिलेको छ वा छैन, परागकण पुगे नपुगेको, जुँगा डल्लो परे नपरेको,

रोग कीराको प्रकोप, माटोमा चिस्यनको मात्रा आदि कुरामा ध्यान दिने गरिन्छ।

- **चौथो बाली रीक्षण :** यो निरीक्षण खास गरि घोंगामा हारको संख्या, दानाको रंग र आकार प्रकार आदि कुराको आधारमा गरिन्छ।

२.३८. रगिंग :

आनुवंशिक रूपमा जातीय शुद्धता कायम गर्नको लागि आफुले चाहेको जात भन्दा अन्य बेजात, रोग किरा लागेको, ढलेको बोटहरू हटाउने कार्यलाई रगिंग भनिन्छ।

- **रगिंग किन गर्ने :** बीउ उत्पादन गर्ने खेतबारीमा बेजातको बोटको परागकण पोथी बोटको जुँगामा परि आनुवंशिक मिश्रण हुन बाट जोगाई गुणस्तरीय बीउ उत्पादन गर्न।



चि.नं. २.८०. धानचमरा बाट परागकण झर्न शुरू

- **रगिंग कहिले गर्ने :** खासगरि बीउमा आनुवंशिक (Genetically) मिश्रण हुनु भन्दा पहिले बिरुवाको ६-१२ पाते अवस्थामा र धानचमरा निस्कनु भन्दा पहिले रगिंग गरिन्छ।

रगिंग के आधारमा गर्ने : बीउ उत्पादनमा प्रयोग भएको जातको बाहिर बाट देखिने गुणात्मक र मात्रात्मक चारित्रिक गुणहरू भन्दा फरक बोटहरू जस्तै: छिटो बढ्ने, मोटो, औषत बोट र घोगाको उचाई भन्दा अत्यन्तै होचो र अग्लो, रोग कीरा लागेका, ढलेका आदि बोटहरू।

२.३९. रगिंग गर्दा जात चिन्नको लागि जान्नु पर्ने चारित्रिक गुणहरू

पात: काण्ड र पात बीचको कोण, पातको आकार (सिधा, घुम्नेको), पातको चौडाई, पातको फेद तिरको काण्डसंग जोडिएको भाग (शीथ), मुख्य नशामा कुनै रंग छ या छैन आदि।

काण्ड: काण्डमा कुन रंग (Anthocynin) छ या छैन, दुई गाँठो (Internode) को बीच भाग बांगो वा सिधा छ छैन आदि।

जरा : जमिन देखि माथिको जरामा कुनै रंग छ या छैन।

उचाई : घोंगाको उचाई र बोटको उचाईको अनुपात (Ear height:Plant Height ratio)।



चि.नं. २.८१. बेजातको बोट

धानचमरा : प्रथम हाँगा बाट केन्द्रीय हाँगाको लम्बाई, माथिल्लो हाँगाबाट केन्द्रीय हाँगाको लम्बाई, ग्लुमको फेद तिर कुनै रंग छ या छैन, ग्लुम बाहेक अरु भागमा कुनै रंग छ या छैन, पराग थैलीमा कुनै रंग छ या छैन, पराग कण झर्ने समय मिल्छ या मिल्दैन, स्पाईकलेटको संख्या, काण्ड र मूख्य घोंगा बीचको कोण आदि।

घोंगा : जुँगा निस्कन लाग्ने दिन, जुँगामा कुनै रंग छ या छैन, जुँगाको रंग (गाढा, हल्का वा मध्यम), घोंगा संख्या प्रति बोट, घोंगामा हारको संख्या, दानाको आकार प्रकार रंग आदि।

२.४०. रगिङ्ग गर्न निम्न बमोजिम सिफिरिस गरिन्छ

- सुपरभाईजर सहित १०-१२ जनाको समूह बनाउने। यदी धेरै क्षेत्रफल छ भने धेरै समूह बनाई सोहि अनुसार कामको बाँडफाँड गरी जिम्मेवारी तोक्ने।
- सुपरभाईजरले १०-१२ जनाको समुहमा एकजनालाई टोली नेता छान्ने र रगिङ्ग कसरी गर्ने भन्ने सम्बन्धि तालिम दिने।
- बीउ उत्पादन फिल्डको कुनै एक छेउ बाट रगिङ्ग शुरु गर्ने, एक जनाले दुई लाईन मात्र रगिङ्ग गर्ने, सबै कामदार समानान्तर तरिकाले अघि बढ्ने।
- रगिङ्ग गरि सकेको छुट्टयाउन ठूलो ठूलो लट्टीहरु वा कुनै संकेत/चिन्ह प्रयोग गर्ने।

- घाम र हावाको विपरित दिशा बाट रगिंग गर्नले बेजातका बोट छुट्टयाउन गाह्रो हुन्छ।
- रगिङ्ग प्रायः गरेर बिहान वा दिउसो ३ बजे देखि गर्दा राम्रो मानिन्छ।
- सुपर भाईजरले रगिंग गरेको लाईनहरू राम्रो संग निरीक्षण गर्नु पर्दछ।

२.४१. धानचमरा हटाउने (Detasseling) :

- **धानचमर किन हटाउने :** पोथी लाईन स्वयंसेचन हुनबाट रोकि बीउको आनुवंशिक शुद्धता कायम गरि गुणस्तरीय बीउ उत्पादन गर्नको लागि।



- **धानचमरा कुन अवस्थामा हटाउने:** पोथी बोटको पातको गुभोबाट धानचमराको मुख्य हाँगाको टुप्पो बाहिर देखिएको (निस्कन लागेको) १-२ दिन पछि तर परागकण झर्न शुरू हुनु भन्दा पहिले धानचमरा थुन्न योग्य हुन्छ (चि.नं. २.८२)।

चि.नं. २.८२. धानचमरा थुत्ने उचित अवस्था

- **कुन बिधि अपनाउने:** प्रायः हातले र यान्त्रिक बिधि बाट धानचमरा हटाउने गरिन्छ। नेपालमा हातद्वारा नै धानचमरा थुतिन्छ भने विकसित देशहरूमा यन्त्र प्रयोग गरिन्छ।
- **धानचमरा थुत्ने अवधि:** धानचमरा निस्कन शुरू भएको दिन देखि करिब १५-२१ दिनसम्म निरन्तर रूपले निम्न लिखित तरिका अनुसार धानचमरा थुत्ने गर्नु पर्दछ।

➤ सामान्यतया प्रति हेक्टर क्षेत्रफलमा धानचमरा थुत्नको लागि टोलि नेता समेत गरि ६ जना कामदार आवश्यक पर्दछन्। टोलि नेताले यी कामदारलाई धानचमरा थुत्दा ध्यान दिनु पर्ने कुराहरू सम्बन्धि स्थलगत छोटो ब्यबहारिक तालिम दिने। टोलि नेताको निर्देशन

अनुसार कामदारहरूले धानचमरा थुत्ने। धानचमरा थुतेको ठीक छ या छैन भन्ने कुरा टोलि नेताले सुक्ष्म ढंगले निरीक्षण गर्ने।

- रोप्ने समयमा भाले लाईन र पोथी लाईन छुट्टयाउन प्रयोग गरेको रिबन किल्ला छ छैन यकिन गर्ने र यदि छैन भने पुनः राख्ने।
- पोथी लाईन बाट धानचमरा निस्कन सुरु भए देखि प्रत्येक दिन बिहान टोलि नेताले एकपटक खेत बारीको निरीक्षण गर्नु पर्दछ।
- यदि बिहानै देखि राम्रो संग घाम लागेको छ भने ७-८ बजे र ढिलो गरि लागेको छ भने ९-१० बजे देखि धानचमरा थुत्न शुरु गर्ने।
- प्रत्येक दिन सबैजनाले एकै दिशा बाट धानचमरा थुत्न सुरु गर्ने।
- धानचमरा थुत्दा बाँया हातले धानचमराको फेद बलियो गरि समात्ने र दाँया हातले एकै झट्टकामा थुत्ने (चि.नं. २.८४ र २.८५)।
- श्री वे क्रस र डबल क्रस हाईब्रिड वा अरु कुनै अग्लो पोथी लाईनको धानचमरा हातले थुत्न कठिनाई भएमा कैचीले पनि धानचमराको फेद काट्न सकिन्छ।
- थुतेको धानचमरा हातमा लिएर हिड्दा पोथी लाईनको जुंगामा परागकण परि स्वयंसेचन हुने खतरा हुने भएकोले तुरुन्तै बोरा या



चि.नं.२.८३. धानचमरा थुत्ने तरिका



चि.नं. २.८४. ठिक तरिकाले धानचमरा थुतेको



चि. नं.२.८५. धानचमरा थुतेको (दोलखा)

थैलामा राखी बस्तुभाउलाई खुवाउने, खाडलमा गाड्ने या सुरक्षित स्थानमा फ्याक्ने ।

- धानचमरा थुतेको लाईनहरू टोलि नेताले सुपरिवेक्षण गर्ने ।

२.४२. धानचमरा थुत्दा सावधानी अपनाउनु पर्ने कुराहरू

- कलिलो धानचमरा थुत्दा हाँगा चुडिएर हाँगाको टुक्रा गुभो भित्र रहन सक्छ वा झुण्डिएर रहन सक्छ (चि.नं. २.८६) ।
- त्यसैगरी परिपक्व धानचमरा थुत्दा पनि हाँगा चुडिन सक्ने, थुन्न बिसर्ने, झंडे पातले छोपेर राखे आदि हुन सक्छन (चि.नं. २.८६) ।
- यदी भाले लाईनको परागकण छिटो झर्ने र पोथी लाईनको जुँगा ढिलो निस्कने सम्भावना छ भने पोथीको धानचमरा अलि छिटो थुत्ने र यसको विपरित छ भने अलि ढिलो थुत्ने ।
- धानचमरा संगै झंडेपात वा अरु पात थुत्नु हुदैन । हन्टर र उनका साथीहरूले, १९७३ मा १० वटा पैत्रिक लाईनमा गरेको अध्ययन अनुसार धानचमरा सहित १ पात, २ पात र ३ पात थुत्ताले औषत उत्पादनमा १.५%, ४.९% र १३.५% हास पाइएको थियो । त्यसैगरी एन.आई, १९२ ले पैत्रिक लाईनमा गरेको अध्ययन अनुसार दाना संख्या र उत्पादनमा परेको असर तालिका न.२.२३ मा प्रस्तुत गरिएको छ ।



चि.नं.२.८६. धानचमरा थुत्ने गलत तरिका

नोट : यदी बीउ उत्पादन गर्ने वारीमा निरीक्षण गर्ने समयमा १% भन्दा बढी बेजातका बोटबाट परागकण झरी रहेको अवस्थामा ०.५% पोथी बोटको जुँगाले परागकण लिन सक्ने अवस्था देखिएमा बीउ प्रमाणीकरण गरिदैन ।

तालिका नं. २.२३. धानचमरा सहित पात शुल्दा बीउ उत्पादनमा आउने हास

	बीउ उत्पादन कि.ग्रा./हे	उत्पादनमा हास (%)
धानचमरा मात्र थुतेको	४१००a	-
धानचमरा +१ पात	४.०५०a	१.२
धानचमरा +२ पात	३६९०b	१०
धानचमरा +३ पात	३५१०b	१४.३
धानचमरा +४ पात	३१९०c	२२.१

स्रोत: Bako progress report, 1995-1999

२.४३. परागकण फैलाउने अन्य अभ्यासहरू :

सुख्खा र धेरै तापक्रम भएको अवस्थामा राम्रो संग परागसेचन नभई बाहिरी वेजातको परागकणद्वारा परसेचन हुने सम्भावना बढी हुन्छ। यस्तो अवस्थामा बिहान ८-९ बजे देखि भाले लाईनको बोटहरू नियमित हल्लाउने वा परागकण कुनै ट्यासल ब्याग (कागजको थैला) वा कुनै भाँडोमा जम्मा गरि हातले पोथी लाईनको जुँगामा छर्ने वा भाले लाईन नजिक ब्याग प्याक स्प्रे चलाउने अभ्यास पनि गर्न सकिन्छ।

२.४४. भाले लाईन हटाउने :

परागसेचन प्रक्रिया समाप्त भैसके पछि भाले लाईन तुरुन्त फेद बाट काटी हटाउनाले निम्न अनुसारका फाईदाहरू हुन्छन्।

- मकै छोडाउँदा, सुकाउदा, भण्डारण गर्दा बीउ मिसिने हुदैन।
- भाले बोटको लाईन हटाउनाले जमिनको सतह र पोथी बोटको तल्लो पातहरू सम्म प्रकाश पुग्ने भएकोले खाना बन्ने प्रक्रियामा सहयोग पुगनुको साथै हावाको संचार पनि राम्रो हुन्छ।
- बीउको आकार पुष्ट र चम्किलो हुन्छ जसले गर्दा बीउको गुणस्तरमा निकै सुधार हुनुको साथै उत्पादनमा पनि वृद्धि हुन्छ।
- खालि भएको जग्गामा अन्य बालीहरू जस्तै: फापर, तोरी तरकारीहरू आदि लगाउन सकिन्छ।

- यदी परागसेचन पुरा भएपछि भाले ईन्ब्रिड लाईन नहटाउने हो भने भाँच्ने समयमा सबै भन्दा पहिले भाले ईन्ब्रिड लाईनहरु भाँचेर छुट्टै स्थानमा राखी सकेपछि मात्र पोथि लाईनको मकै भाँच्नु पर्दछ। मकै सुकउदा, दाना छोडाउदा, ग्रेडिग गर्दा, प्याकिंग र भण्डारण गर्दा समेत ध्यान दिनु पर्दछ।

२.४५. मकै भाँच्ने :

साधारणतया मकैको दाना परागसेचन भएको करिब ५०-६० दिन पछि शारीरिक रूपमा परिपक्व अवस्थामा पुग्दछ। साधारणतया मकैको बोट र घोंगाको खोष्टाको रंग पहेंलो खैरो, घोंगा हात (Shank) बाट तलतिर झुण्डीएको पाइएमा मकै भाचन तयार भएको मानिन्छ तर हाल बिकसित जातहरु मकैको घोंगाको खोष्टा सुकेर पनि बोट हरियो देखिने भएकोले दानाको टुप्पो (खोया संग जोडिएको भाग) कोट्याएर हेर्दा मध्य भागका ७५% दानामा कालो रंगको तह देखियो र मकैको दानाको चिस्यान ३५% भएमा मकै परिपक्व भएको मान्नु पर्दछ। दानाको चिस्यान २८-३२% भएमा मकै भाचन उपयुक्त मानिन्छ।

नोट:

नाफा मुलक हाईब्रिड बीउ उत्पादन : हाईब्रिड बीउ कम्तिमा पनि > २.५ टन प्रति हेक्टर उत्पादन गर्न सकिएमा राम्रो नाफा मुलक मानिन्छ। व्यवहारिक रूपले खर्च र नाफाको तुलना गर्दा < १.५ टन प्रति हेक्टर उत्पादन भएमा नाफा मुलक मानिदैन। तर बीउ उत्पादन कम भएता पनि हाईब्रिडको उत्पादन क्षमता ८-१० ट./हे. छ भने यस्तो हाईब्रिड बीउ अन्य हाईब्रिड बीउको मूल्य भन्दा दोब्बर बढी मूल्यमा विक्रि गर्न सकिन्छ भने त्यस अवस्थामा १.५ टन सम्म पनि राम्रो मानिन्छ।

२.४६. मकै भौंचे पछि गरिने ब्यबस्थापन र प्रशोधन सम्बन्धि कार्यहरु :

मकै भौंचे पछि तुरुन्तै खोष्टा हटाई, बेजात, रोग कीरा लागेको, ढलेको बोटको घोंगा हटाई खलियानमा पातलो संग घोंगा फिजाई राम्रोसंग घाममा सुकाउनु पर्दछ।



२.४६.१. घोंगा छानौट गर्ने :

खलियानमा पातलो संग घोंगा फिजाई, घोंगाको र दानाको आकार प्रकार, खोया र दानाको रंग , हारको संख्या आदिको आधारमा दुरुस्त, शुद्ध घोंगा छान्नु पर्दछ। बेजात, रोग कीरा लागेको, ढलेको बोटको घोंगा हटाउने आदि गर्नु पर्दछ (चि.नं. २.८७)।

चि.नं. २.८७. घोंगा छानी खोष्टा हटाएको

२.४६.२. बीउ छोडाउने :

मकैको घोंगा घाममा सुकाएर दानाको चिस्यान १५% मा आएपछि हातद्वारा वा कर्न सेलर मेसिनद्वारा दाना छोडाउने गरिन्छ। मेसिनद्वारा दाना छोडाउदा धेरै कम चिस्यान भयो भने दाना फुटने र मेसिनको गति तेज हुने कारणले बीउको बाहिरी सतहको बोकामा असर गरि उमारशक्तिमा र बिरुवाको वृद्धि हुने क्षमतामा असर गर्दछ। यदि सुकाउने मेसिन (Seed dryer) मा बीउ सुकाउने हो भने दानाको तापक्रम तालिका नं. २.२४. मा दिईएको छ।

तालिका नं. २.२४. बीउ सुकाउने मेसिनमा आवश्यक चिस्यान र तापक्रम

बीउमा चिस्यानको मात्रा (%)	सुकाउने तापक्रम (डी.ग्री. से)
२२	३०
१८-२२	३२
१२-१८	३६

२.४६.३. बीउको सफाई र स्तर निर्धारण :

बीउमा भएका अनावश्यक पदार्थहरू, सानो आकारका बीउ, अपरिपक्व बीउ, चाउरी परेका, चर्के फुटेका बीउ, रोग कीरा लागेका, झारपात र अन्य बेजातका बीउ आदि हटाई सफा गर्नु पर्दछ। ग्रेडिग मेसिनद्वारा बीउको आकार र प्रकारको आधारमा स्तर निर्धारण गरिन्छ।

२.४६.३. बीउको परिक्षण :

वाली काट्टा, चुट्टा, थैला बन्दि गर्दा र बीउ भण्डारण गर्दा यान्त्रिक तथा भौतिक मिसावट हुने गर्दछ। बीउ परिक्षण गर्दा बीउको चिस्यान (%), आनुवंशिक शुद्धता, जीवितपन, भौतिक शुद्धता, उमारशक्ति (%), १००० दानाको तौल (ग्राम), बीउको ओजस, बीउको स्वस्थता आदिको परिक्षण गर्नु पर्दछ।

२.४६.३. बीउमा लेपन लगाउने :

भालेको बीउलाई हरियो रंग र पोथीको बीउलाई रातो रंगले लेपन (कोटिंग) गर्नु पर्दछ ता की भाले र पोथी सजिलै छुट्टाउन र मिसावट हुन बाट रोक्न सकिन्छ।

२.४६.४. बीउको उपचार :

प्रमाणिकरण गरिएको जुनसुकै वालीको बीउलाई सिफारिस गरिएका विषादीले उपचार गर्नु पर्दछ र सोको जानकारी बीउ राख्ने भाँडोमा, थैला आदिमा स्पष्ट देखिने गरी लेख्नु पर्दछ। बीउ राख्ने भाँडोमा सावधानी सूचना "मानव र पशुपन्छी उपभोगको लागि प्रयोग नगर्नुहोस्" भनी लेखिनु पर्दछ र खतराको संकेत चिन्ह समेत समावेश गर्नु पर्दछ। माटोमा र भण्डारणमा लाग्ने रोग र कीराहरूबाट बीउलाई बचाउन रोगनाशक र किटनाशक विषादीद्वारा छुट्टा छुट्टै वा मीसाएर धुलो वा लेदो वा झोल विषादी द्वारा बीउको उपचार गर्नु पर्दछ। रोगको लागि २-२.५ ग्रा. क्याप्टन वा थिराम र कीराको लागि क्लोरोपैरीफस वा ईमिडाक्लोप्रिड ४८% एफ.एस. ४ मि.लि प्रति कि. ग्रा. दरले बीउ उपचार गर्ने। निमजन्म विषादीले पनि बीउको उपचार गर्न सकिन्छ।

२.४६.५. बीउ थैला बन्दि गर्ने :

थैला बन्दि गर्ने निर्णय गर्नु भन्दा पहिले बीउ बिक्रि वितरण गर्ने कम्पनिको भण्डारण ब्यवस्था, ढुवानीको साधन, बाटोको अवस्था, किसानको खेतबारीको क्षेत्रफल र ऋय शक्ति आदि कुरामा ध्यान दिनु पर्दछ। साधारणतया ५ कि.ग्रा., १० कि.ग्रा. र बढीमा ३० कि.ग्रा. को थैला या बोरामा बीउ प्याकिंग गरिन्छ।

२.४६.६. ट्याग लगाउने :

प्रमाणिकरण पद्धति अनुसार प्रजनन् बीउको थैलामा काठ रंगको खैरो पृष्ठ भूमिमा कालो अक्षरले लेखेको ट्याग (चि.नं.२.५७), मुल बीउको थैलामा सेतो रंगको पृष्ठ भूमिमा ट्यागमा कालो अक्षरले लेखेको ट्याग (चि.नं. २.५८) र प्रमाणित/हाईब्रिड बीउको थैलामा सेतो रंगको पृष्ठभूमिमा निलो अक्षरले लेखेको ट्यागको दाँया तर्फ गाढा निलो धर्सा (चि.नं. २.५९)। त्यसैगरी यथार्थ संकेत पत्र अनुसार ट्यागमा स्रोत बीउ लेखेको बाहेक अरु सबै मूल बीउको ट्याग जस्तै हो र लेवल बीउको ट्यागमा लेवल बीउ लेखेको बाहेक अरु सबै प्रमाणित बीउको ट्याग जस्तै हो।

२.४६.७. बीउ भण्डारण :

माथि उल्लेखित कार्यहरु गरिसके पछि बीउ बिक्रि नहुन्जेल बीउलाई सुख्खा चिसो ठाउँमा भण्डारण गर्नु पर्दछ। भण्डारण अबधिमा बीउलाई कीरा, मुसा, ढुँसी आदि बाट जोगाउनु पर्दछ। बीउको राखेको बोराहरुलाई जमीनको सतहबाट



चित्र नं. २.८९. बीउको भण्डारण

करिब १ फिट अग्लो काठको वा फलामको फल्याक माथि बीउको लट अनुसार राख्नु पर्दछ (चि.नं. २.८९)। कीरा र मुसाको आक्रमण बाट बचाउन

समय समयमा भण्डारणको निरीक्षण गर्नु पर्दछ र आवश्यकता अनुसार विषादीको प्रयोग गर्नु पर्दछ।

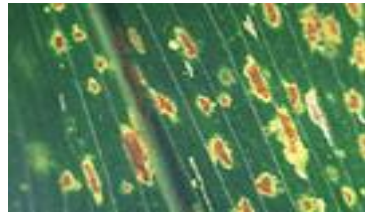
२.४६.८. पैत्रिक लाईनको बीउ भण्डारण गर्दा अपनाउनु पर्ने सावधानीहरू:

१. भाले र पोथीको बीउ मा हरियो र रातो रंग लगाई छुट्टा छुट्टै थैलाहरूमा राख्ने।
२. थैलामा लगाएको ट्याग र लेवल बीउ रोपे पछि पनि बीउ प्रमाणीकरणको लागि सुरक्षित राख्ने।
३. बीउ सुख्खा, सफा र चिसो ठाउँमा राख्ने।
४. बीउलाई क्रीरा, ढुँसी र मुसाबाट जोगाउने।
५. बीउलाई चोरी हुन बाट बचाउने।
६. बीउ ओसार पसार गर्दा बीउलाई असर नपर्ने गरि सुरक्षित साथ गर्ने।

२.४७. मकै बालीमा लाग्ने मुख्य रोगहरू र तिनको ब्यबस्थापन

२.४७.१. ध्वाँसे थेग्ले रोग:

परिचय: यो रोग *सर्कोस्पोरा जी मेडिस* नामक ढुंशी बाट लाग्दछ। यो रोग अलि चिसो, आद्रता, बढी समय सम्म कुहिरो लाग्ने र सिमसीम पानी पर्ने स्थानमा बढी लाग्दछ। यसको जीवाणुहरू प्रति बर्ष ६० देखि १८० कि.मि. टाढा सम्म फैलिनु सक्छन।



चि.नं.२.९०. ध्वाँसे थेग्ले रोगको शुरुको लक्षण

रोगको लक्षण: शुरुमा पातको नशाहरूको विचमा साना पिन आकारका पहेला/खैरा थोप्लाहरू देखा पर्दछन (चित्र.न.२.९०)। रोग बढ्दै गएपछि छिप्पिएका पातहरूमा ध्वाँसे/खैरो रंगका



चि.नं. २.९१. ध्वाँसे थेग्ले रोगबाट पात डढेको

थोप्लाहरु र आधा से. मि. देखि ५ से.मी. सम्म लामो साँघुरा, चतुर्भुज आकारका भै एक आपसमा जोडिन्छन् र पुरै पातहरु धुजा धुजा हुन्छन् (चि.नं. २.९१)। रोग बढ्दै जाँदा घोंगाको खोस्टामा समेत लाग्दछ र धेरै लागेमा बोट नै लड्दछन्। धानचमरा निस्कनु अघि वा निस्कने समयमा यो रोग लागेमा घोंगामा दाना लाग्दैनन् र लागे पनि चाउरि परेका हुन्छन्। रोग लागेका बोट बाट नराम्रो गन्ध आउनाले यसको पात ढोडहरु गाईबस्तुले खाँदैनन्।

रोगको ब्यबस्थापन :

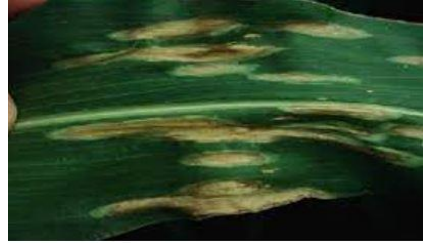
- मकै भाँचे पछि खेतबारीमा रहेका मकैका पात, ढोड र ठुटाहरु जलाउने वा माटो मुनि गहिरो गरि गाड्ने।
- २-३ वर्षको घुम्ती वाली लगाउने।
- छिटो पाक्ने मकैको जात लगाउने।
- रोग सहने सक्ने जातहरु जस्तै: देउती, मनकामना-१, मनकामना-३, मनकामना-६, आदि जात लगाउने (चि.नं. २.९२)।
- प्रत्येक वर्ष रोग लाग्ने ठाउँमा रोग देखा पर्नु अगावै २ हप्ता पहिले बिषादी छर्ने।
- रोगको लक्षण देखिना साथ ढुशिनाशक बिषादी टिल्ट (प्रोपिकोनाजोल २५/ई.सी.) १ मि.लि./लिटर पानीमा मिसाई छर्ने।
- यदि टिल्ट (प्रोपिकोनाजोल २५/इ.सी.) बिषादी नपाइएमा ढुशिनाशक बिषादीहरु बेबिष्टिन वा बेनोफिट १ ग्रा. वा डाईथेन एम-४५ २.५ ग्रा. वा साफ २ ग्रा. प्रति लिटर पानीमा मिसाई २-३ पटक १०-१५ दिनको फरकमा छर्ने।



चि.नं. २.९२. वैज्ञानिकले धर्वाँसे थेग्ले रोग प्रतिरोधी जात पहिचान गरेको (ढुडखर्क, काभ्रे)

२.४७.२. उत्तरी पात डडुवा

परिचय : यो रोग *एक्ससेरोहिलम टर्सिकम* नामक ढुंशि बाट मकैको पातमा लागदछ। चिसो ६ घण्टा भन्दा बढी समय सम्म बढी आद्रता र १८-२७° से. सम्मको तापक्रम यस रोगको वृद्धि र बिकासकोलागि उपयुक्त मानिन्छ। यो रोग पहाडी क्षेत्रको बर्षे मकैमा र तराई भित्रि मधेशको हिउँदे मकैमा देखा पर्दछ।



चि.नं. २.९३. उत्तरी पात डडुवा रोगको लक्षण

रोगको लक्षण :

शुरुमा रोग लागेको मकैको पातको रंग हल्का बैजनी हरियो रंगका हुन्छन्। रोग लाग्न शुरु भएको १-२ हप्ता पछि पातमा स-साना हल्का हरियो खरानी रंगका थोप्लाहरुको विकास हुन्छ। शुरुको लक्षण तल्लो पात बाट शुरु भै माथितिर बढ्दै जान्छ र घोंगाको खोस्टामा पनि लागदछ। मकैको पातमा खैरा/खरानी रंगका १-६ ईन्च लाम्बिला आँखा/ढुंगा आकारका लक्षण बिकास हुन्छ र एक आपसमा जोडीन्छन्। त्यसपछि पुरै पात तुषारोले डढेको जस्तो देखिन्छ (चि.नं. २.९३ र २.९४)।



चि.नं.२.९४. उत्तरी पात डडुवा रोगबाट क्षतिग्रस्त मकै

रोगको ब्यबस्थापन :

माथि धर्वाँसे थेग्ले रोगको रोकथामको लागि अपनाईएका तरिकाहरु र विषादी प्रयोग गर्नले यो रोगको रोकथाम गर्न सकिन्छ।

२.४७.३. दक्षिणी पात डडुवा

परिचय: यो रोग *हेल्मिन्थोस्पोरियम मेडिस* वा *बैपोलारिस मेडिस* नामको दुशी बाट लाग्दछ। यो रोग गर्मि हावापानी हुने स्थानहरु तराई तथा भित्री मधेसमा देखापर्दछ। बढी तापक्रम र बढी सापेक्षिक आद्रतामा यो रोग छिटो फैलिन्छ।



चि.नं. २.९५. दक्षिणी पात डडुवा रोगको लक्षण

रोगको लक्षण : शुरुमा साना गोलाकार थोप्लाहरु पातको नशाको बिचमा देखिन्छन्। करिब १/४-१/८ ईन्च फराकिला र १/८-१ ईन्च लम्बिला खैरा चतुर्भुज आकारका थोप्लाहरु सबै भन्दा पहिले तलका पातहरुमा देखिन्छन् र पछि माथिल्ला पात तिर बढ्दै जान्छन्। यी थोप्लाहरु एक आपसमा जोडिएर पुरै पात डढेको जस्तो देखिन्छ। रोग बढ्दै जाँदा ढोंड, खोस्टा, दाना आदि सबै भागमा लाग्दछ। यसको रोगको लक्षण धर्वाँसे रोगको लक्षण संग मिल्दो जुल्दो देखिन्छ तर धर्वाँसे रोगका थोप्लाहरु एकनासले नशाको बिचमा मात्र हुन्छन् भने दक्षिणी पात डडुवाका थोप्लाहरु पातको यत्र तत्र फैलिएका हुन्छन् (चि.नं. २.९५)।

रोगको व्यवस्थापन :

मकै रोप्नु भन्दा पहिले बेवीष्टिनको धुलो बिषादी २.५ ग्रा. का दरले प्रति कि. ग्रा. बीउ उपचार गरेर मात्र मकै लगाउने। उम्मी सकेपछि रोग लागेमा माथि अन्य रोगमा प्रयोग गरिएका बिषादी मध्ये कुनै एक बिषादी प्रयोग गर्नाले रोगको रोकथाम गर्न सकिन्छ।

२.४७.४. खैरो थोप्ले रोग :

परिचय : यो रोग *फाईसोडर्मा मेडिस* नामक हुंसीद्वारा लाग्दछ। यो रोग नेपालमा त्यति व्यापक रूपमा नपाईएता पनि हालैका केहि वर्ष देखि मध्य पहाडी जिल्लाहरूमा फैलिंदै गएको पाईन्छ। बढी वर्षा, बढी तापक्रम र बढी आद्रता हुने स्थानमा यो रोग बढी लाग्दछ।



चि.नं. २.९६. खैरो थोप्ले रोग

रोगको रोगको लक्षणहरू:

शुरु शुरुमा पातमा १/४ ईन्च व्यास भएका असंख्य स-साना बाटुला, अन्डाकार, गोला पहेला खैरा रंगका थोप्लाहरूको समुहले पातमा पहेला धब्बाहरू देखिन्छन्। रोगले ढाकिएको ठाउँमा पछि चकलेटी खैरो देखि रातो खैरोमा रंगमा परिणत भै थोप्लाहरू एक आपसमा जोडिएर असमान आकारका हुन्छन्। पछिल्लो अवस्थामा यी थोप्लाहरू काला खैरा अण्डाकारका पातको मूल नशामा साथै ढोंड, पातको सिथ र घोंगाको खोष्टामा पनि देखा पर्दछन् (चि.नं.२.९६)।

रोगको ब्यबस्थापन :

यस रोगको उचित ब्यबस्थापनको लागि माथिका अन्य रोगहरूको ब्यबस्थापनमा अपनाईएका विधिहरू अपनाउने।

२.४७.५. मकैको पात र डाँठमा लाग्ने धब्बे रोग

परिचय : यो रोग *राइजोक्टोनिया सोलानी* एफ. एस.पी नामक माटोमा हुने ढुशीद्वारा हुने रोग हो। यस रोगको बिकासको लागि उष्ण र उपोष्ण गर्मी तापक्रम (१५^०-३५^० से.), आद्रता (९०-१००%), बढी चिस्यान भएको माटो र घाम कम



चि.नं.२.९७. धब्बे रोग

लाग्ने ओसिलो ठाउ उपयुक्त मानिन्छ। यसको जीवाणु पानी र माटो बाट सर्दछ।

रोगको लक्षणहरू :

यो रोग ४०-५० दिनको बिरुवा वा त्यो भन्दा पनि पहिले सानो अवस्थामा पनि लाग्न सक्छ। यो रोग मकैको तल्लो पातको सिथ (कान) बाट सुरु भै धानचमरा बाहेक पुरै बोटमा लाग्दछ। सिथ, पात, ढोंड र घोंगाको खोष्टामा पानीले भिजेको जस्ता ठूला ठूला खरानी रंगका धब्बाहरू (सर्पको छाला) देखिन्छन् र पुरै बोट मर्ने, घोंगा कुहिने, बोट भाँचिने आदि हुन्छ। मकैको सिथमा, खोष्टामा, ढोंडमा तोरीका दाना जस्ता कडा माइसेलियमको विकास हुन्छ (चि.नं.२.९७ र २.९८)।

रोगको ब्यबस्थापन :

यो रोगको रोकथाम बिषादी द्वारा गर्न कठिन भएकोले एकीकृत रोग ब्यबस्थापनका तरिकाहरू

अपनाउनाले रोग ब्यबस्थापन गर्न सजिलो हुन्छ । रोग निरोधक जात लगाउने, मकै बाक्लो नलगाउने। घुम्टिबाली बाली चक्र अपनाउने, बढी भएको पानीको निकासको ब्यबस्था गर्ने, रोग लागेका पातहरू हटाउने, खेतबारीको सरसफाई, झारपातको गोडमेलमा ध्यान दिने,



चि.नं. २.९८. घोंगामा लागेको धब्बे रोग

मकैको बीउलाई १% सोडियम हाईपोक्लोराइडको झोलले १० मिनेट बीउलाई निर्मलीकरण गर्ने र ५% इथानोलद्वारा तीन पटक सम्म पानीले धुने, ट्राईकोडर्मा हर्जिनम वा टि. भिरिडीस प्रयोग गर्ने। क्याप्टान, थिराम, मेटालेक्सल २ ग्रा. प्रति कि.ग्रा. दरले बीउ उपचार गर्ने। रोग लागे पछि टिल्ट नामक बिषादी १ मि.लि. प्रति लि. पानीका दरले मिसाई छर्ने।

२.४७.५. कालो पोके:

परिचय : यो रोग *अस्टिलागो मेडिस* भन्ने जीवाणुबाट मकैको मध्य उमेर बाट देखा पर्न शुरू गर्दछ।

रोगको लक्षण :

यस रोगले जमिन भन्दा माथीको भागलाई आक्रमण गर्दछ। साधारणतया बढ्दै गरेको बोटको तन्तुमा आक्रमण गर्दछ र रोगको लक्षण सजिलै चिन्न सकिन्छ। रोग लागेको बोटको पात, डाठको गाँठा, धानचमरा, घोंगा आदिमा देखिन्छन्। सुरुमा हरिया सेता झिल्लिले छोपिएका ०.४-१२ ईन्च व्यास भएका ट्युमर (पोकाहरू) देखिन्छन् र ति पोकाहरूको भित्रि भागमा खैरा गाढा कालो रंगको धुलो हुन्छ। कहिले काँही माटोको सतह मुनि पनि लक्षण देखिन्छ। यो रोग पहिले नै लागेमा बिरुवा बाँझो रहन्छ। रोग छिप्पिदै गएपछि यी पोकाहरूको आकार ठुलो भै फुट्दछन् र त्यसमा भएको धुलो हावा, पानीले फैलाउछ (चि.नं. २.९९ र २.१००)।



चि.नं. २.९९. घोंगाको कालो पोके रोग

रोगको ब्यबस्थापन :

रोग लागेको बिरुवा उखेली जलाउने। रोगको पोकाहरूलाई पोलिथिनको झोलाले राम्रो संग छोपी बोटबाट छुट्टयाई जलाउने वा जमिन मुनि गहिरो गरि गाड्ने। रोग निरोधक जात लगाउने, स्वस्थ बीउ प्रयोग गर्ने वा बेविष्टिन २ ग्रा. प्रति किलो बीउका दरले उपचार गरेर मात्र बाली लगाउने, बाली चक्र अपनाउने आदि।



चि.नं. २.१००. धानचमराको कालो पोके रोग

२.४७.६. मकैको घोंगा र दाना कुहिने रोग :

पहिचान : मकैमा धेरै किसिमका घोंगा र दाना कुहिने रोगहरू लाग्ने गर्दछन्। ति मध्ये *फ्युजारियम मोनिलीफोर्मी* नामक जीवाणुद्वारा घोंगा कुहिने रोग बढी लाग्दछ। बढी तापक्रम र सुख्खा मौसमको समयमा जुनसुकै क्षेत्रमा लगाउने मकैमा यो रोग लागेको पाईन्छ। मकैको जुँगा निस्केको २५-३० दिन पछि लगातार पानी परेको अवस्थामा यो रोग बढी लाग्दछ। यो रोग लाईसिनको मात्रा बढी भएको पोषिलो मकैमा धेरै लाग्छ। यो रोगले मकै उत्पादनमा कमी आउनुको साथै दानाको गुणस्तरमा निकै असर गर्दछ।

रोगको लक्षणहरू :

यस रोगको लक्षण मकै उत्पादन गर्ने ठाउँको वातावरण, मकैको जात र रोगको व्यापकता अनुसार फरक फरक पाईन्छ। शुरुमा दानाको टुप्पोमा वा दानाको समुहमा गुलाबी, रातो, खैरो रंग घोंगाको विभिन्न भागमा देखा पर्दछ। रोगको प्रकोप बढ्दै जाँदा रोगले ग्रसित दानामा पाउडर वा कपास जस्तो गुलाबी ढुशी देखिन्छ। ढिलो गरि रोग लागेमा दानाको बाहिरी बोक्रा (Pericarp) मा सेतो धर्सा देखिन्छ। रोगको प्रकोप बढ्दै जाँदा पुरै घोंगा सेतो हुन्छ (चि.नं. २.१०१)।



चि.नं.२.१०१. ढुशीबाट घोंगा कुहिने रोग

रोगको ब्यबस्थापन :

रोग निरोधक मकैको जात लगाउने, संतुलित मात्रामा मलको (नाईट्रोजन र पोटासको) प्रयोग गर्ने, बीउ रोप्नु अगाडी बेविष्टीन वा थिराम बिषादीद्वारा २ ग्रा. प्रति कि.ग्रा. बीउका दरले उपचार गरि लगाउने, यो रोग कीरा, चरा मुसा आदिले घोंगामा वा दानामा बनाएको घाउबाट पनि हुने भएकोले तिनीहरूको रोकथाममा ध्यान दिने, मकैको जात छान्दा खोस्टाले टुप्पो सम्म छोपिने जातको छनौट गर्ने।

२.४७.७. दुंशी बाट डाँठ र जरा कुहिने रोग :

परिचय : मकैवालीमा विभिन्न किसिमका डाँठ कुहिने रोगहरू *फ्युजारियम स्टक रट*, *पिथियम स्टक रट*, *डिप्लोडीया स्टक रट*, *जिब्रेल्ला स्टक रट* आदि बाट लाग्दछन्।

रोगको लक्षण :

यी मध्ये *फ्युजारियम स्टक रट* को कारणले बोटको जरा र जमिन नजिकको डाँठको भाग नरम भै कुहिन्छ र बोट ढल्दछ। त्यसै गरि जरा कुहिने रोग लागेमा जराहरूको रंग बदलिने वा रंग बिहिन हुन्छन्। बिरुवाको वृद्धि रोकिन्छ र बिरुवा पहेंलो हुन्छ। जराको बाहिरी भाग कुहिन्छ तर भित्रि भाग सेतो नै हुन्छ। परागसेचन पछि रोग लागेमा बिरुवा परिपक्व हुँदै जाँदा रोग पनि बढ्दै जान्छ (चि.नं. २.१०२ र २.१०३)।



चि.नं.२.१०२. दुंशी बाट लाग्ने डाँठ कुहिने रोग

रोगको व्यवस्थापन :

खेतबारीमा बढी भएको पानीको निकासको उचित व्यवस्थापन गर्ने, मकैमा लाग्ने मुख्यतया गंवारो कीराको रोकथाम गर्ने, मकै गोडमेल गर्दा घाउ चोटपटक नलगाउने, सन्तुलित मात्रामा मलखादको प्रयोग गर्ने, रोगको जीवाणु माटो र मकैको अवशेषमा जीवित रहने हुँदा खेतबारीको सरसफाई र वाली चक्र अपनाउने, बेविष्टिन २ ग्रा./कि.ग्रा. का दरले बीउको उपचार गरि लगाउने।



चि.नं. २.१०३. दुंशी बाट जरा कुहिने रोग

२.४७.८. ब्याक्टेरियाबाट डाठ कुहिने रोग :

परिचय : यो रोग फैलाउने धेरै किसिमका ब्याक्टेरियाका प्रजाति मध्ये सबै भन्दा बढी देखा पर्ने *इर्विनिया क्राइसेन्थिमी* पीभी जी नामक ब्याक्टेरिया द्वारा बढी तापक्रम (३२-३५ डी.से), सापेक्षिक आद्रता र लगातार वर्षा हुने स्थानमा यो रोग निकै छिटो फैलिन्छ।



चि.नं. २.१०४. ब्याक्टेरिया द्वारा डाँठ कुहिने रोग

रोगको लक्षण :

शुरुमा पातको शिथ (कान) मा र ढोंडको गांठोमा हल्का पहेलो खैरो रंग देखा पर्दछ। रोग बढ्दै जाँदा कालो रंग, पानीले भिजेको जस्तो देखिने, भित्र भित्रै ढोंड कुहिने अचानक बोट बटारिएर लड्ने र कुहिएको भाग बाट दुर्गन्ध आउँछ। ढलेका बोटहरू तुरुन्तै नमरी धेरै दिन सम्म हरियो अवस्थामा नै रहन्छन् (चि.नं. २.१०४)।

रोगको व्यवस्थापन :

एकीकृत रोग व्यवस्थापनका तरिकाहरू अपनाउनाले रोकथाम गर्न सजिलो हुन्छ। मकै भैँचे पछि खेतबारी सफा गर्ने (ढोंड, पात, खोष्टा जलाउने, कुहाउने), मकैमा गोडमेल गर्दा घाउ चोटपटक नलगाउने, गंवारो कीरा लगायत अन्य कीराको रोकथाम गर्ने। पानीको निकासको प्रबन्ध गर्ने, रोगको शुरुको अवस्थामा ब्लिचिंग पाउडर १०% को झोल छर्नाले रोगमा केहि कमी आउँछ।

२.४७.९. सेते रोग :

यो रोग *पेरिनोस्क्लेरोस्पोरा फिलिपिनसिस* नामक दुशीबाट लाग्दछ। यो रोग बढी तापक्रम, बढी सापेक्षिक आद्रता र वर्षा अनुकूल भएको वर्षामा यो रोग फैलिन्छ। यो



चि.नं. २.१०५. सेते रोगको (डाउनी मिल्डीयु)

रोगको प्रकोप एशियामा निकै नै फैलिएको पाईन्छ। नेपालमा पनि यो रोग सन् १९६७, १९७० र १९७३ मा महामारीको रूपमा पाईएको थियो।

रोगको लक्षणहरू : साधारणतया यो रोग लागेको मकैको पातहरू साँघुरो लम्बिलो हुने, पातमा पहेला धर्सा देखिने, बिहानै हेर्दा पातको दुवै सतहमा सेतो रंगको दुशी देखिने हुन्छ। रोग बढ्दै गएमा बोटको माथिल्लो पातहरूमा पनि पहेला धर्साहरू देखिन्छन्। रोगी बिरुवाको वृद्धि र बिकास रोकनाले बोट होंचा ठिगुरिएका हुन्छन्। धानचमरा निस्के पनी बोट असमान्य, परागकण धेरै कम दिने, रोग बढी लागेमा घोंगा नलाग्ने हुन्छ (चि.नं. २.१०५)।

रोगको ब्यबस्थापन :

रोग अवरोधक जात लगाउने जस्तै: रामपुर २, रामपुर कम्पोजिट आदि। रोगी बोट तुरुन्तै उखेलेर फ्याक्ने। जमिनको सरसफाई गर्ने, रोगी बोटको ढोंड, पात र अन्य अवशेषहरू जलाउने, मकै रोप्ने समयको फरक पारेर (छिटो रोपेर) पनि यो रोग बाट बचाउन सकिन्छ। दुशीनाशक विषादी मेटालेक्सिल ३५% इ.सी. १.५ मि.लि. प्रति लिटर पानीमा मिसाएर रोग देखिना साथ छर्नाले यो रोग केहि हदसम्म रोकथाम हुन्छ।

२.४८. मकै बालीमा लाग्ने कीराहरू र तिनको ब्यबस्थापन

बाली लगाए देखि भाँच्ने समय सम्म र भण्डारणमा समेत गरि धेरै थरिका कीराहरूले आक्रमण गर्दछन्। नेपालको विभिन्न भागमा विभिन्न समयमा गरिएको सर्वेक्षण अनुसार मकैबालीमा ५५ थरिका कीराहरूले क्षति गरेको पाईन्छ। तिनहरू मध्ये ८-१० थरिका कीराहरूले आक्रमण गरि बढी क्षति गरेको पाईएको छ। अतः ति मुख्य मुख्य कीराहरूको सामान्य परिचय, क्षतिको किसिम र कीरा ब्यबस्थापनको बारेमा संक्षिप्त रूपमा उल्लेख गरिएको छ।



चि. नं. २.१०६. अमेरिकन फौजी कीराको भाले र पोथी

२.४८.१. अमेरिकन फौजी कीरा :

पहिचान: बयस्क पुतली खरानी मिश्रित खैरो रंगको हुन्छ। भाले पुतलीको अधिल्लो पखेटाको टुप्पोतिर ठूलो सेतो धब्बा र बीचतिर अन्डाकार हल्का खैरो रंगको धब्बा हुन्छ (चि.नं.२.१०६)। पोथी पुतलीले पातमा एकै थुप्रोमा एक पटकमा १००-२०० अन्डाहरू पार्छ र अन्डाहरू भुवादार रौले छोपिएका हुन्छन्। शुरुमा लार्भाको रंग सेतो वा हल्का हरियो रंगको हुन्छ भने टाउको कालो रंगको हुन्छ। लार्भा विकसित हुँदै जाँदा शरीरको रंग खैरो र टाउको गाढा खैरो रंगको हुन्छ। पूर्ण विकसित लार्भा ३-४ से.मी. लाम्चो, टाउकोमा अंग्रेजी अक्षरको घोप्टे λ आकारको सेतो रंगको धर्का प्रष्ट देखिन्छ भने माथिल्लो भागमा पेटको अन्तिम तिर आठौं खण्डमा ठूला कालो रंगका ४ वटा थोप्लाहरू बर्गाकार रूपमा र नवौं खण्डमा ठूला कालो रंगका थोप्लाहरू सवलम्ब भएका पाईन्छन्। त्यस्तै लार्भाको शरीरको माथिल्लो भागमा तीन वटा पहेला रंगका धर्काहरू टाउको पछाडी देखि पेटको अन्तिम भाग सम्म समानान्तर रूपमा रहेको प्रष्ट देखिन्छन् (चि.नं.२.१०७)।



चि. नं.२.१०७. अमेरिकन फौजी कीराको लार्भा

क्षतिको प्रकार : शुरुको लार्भाले पातको हरियो भाग खाई लाम्चो आकारका झिल्ली मात्र बाँकी राख्दछ र लार्भा ठूलो हुँदै जादा पातमा प्वालहरू देखिन्छन् र पछि पातहरू क्षत विक्षत पारि लार्भाहरू गुबो भित्र प्रवेश गरि गुबो र धानचमरलाई क्षति गरि घोगाको खोष्टा छेडी भित्र पसी घोगामा समेत क्षति गर्दछ। बोटको गुभोमा लार्भाहरूको दिशा प्रस्ट देखिन्छ (चि.नं. २.१०८)।



चि.नं. २.१०८. अमेरिकन फौजी कीराको लार्भाबाट क्षति

२.४८.२. धर्के गवारो :

पहिचान: यसको बयस्क पुतली पराले रंगका हुन्छन। अगाडिका पखेटाहरु हल्का खैरा रंगका र किनारमा मसिना काला थोप्लाहरु हुन्छन भने पछाडीका पखेटाहरु सेतो रंगका हुन्छन। लार्भाको टाउकाको रंग खैरो र शरीर लाम्चो खैरो र पिठ्युमा ४ वटा खैरा धर्साहरु हुन्छन (चि.नं. २.१०९)।



चि.नं.२.१०९. धर्के गवारोको लार्भा

क्षतिको प्रकार: लार्भाहरु शुरुको अवस्थाम बढ्दै गरेको पातहरुको हरियो पदार्थ खान्छन जसले गर्दा पातहरुमा मसिना सेतो धर्सा देखिन्छन्। पछि बढ्दै गरेको पातमा प्वाल पारि गुबो तिर जान्छन जसले गर्दा पातमा लहरै ४-५ वटा मसिना प्वालहरु देख्न सकिन्छ (चि.नं.२.११० र २.१११)। लार्भा बढ्दै जाँदा गुबोमा प्रशस्त मात्रामा दिशा देख्न सकिन्छ। बोट बढ्दै जाँदा लार्भाहरुले धानचमरा र घोगामा समेत क्षति गर्दछन् ।



चि.नं.२.११०. धर्के गवारोको लार्भाबाट हुने शुरुको लक्षण



चि.नं. २.१११. धर्के गवारोको लार्भाबाट गुबो र पातमा क्षति

२.४८.३. खुम्मे कीरा

पहिचान: यसको बयस्क अवस्था भनेको खपटे कीरा हो (चि.नं.२.११२)। यसले जमिन मुनि सेतो रंगका अन्डाहरू पार्दछ (चि.नं.२.११३)। लार्भाको टाउको खैरो र शरीरको रंग सेतो हुन्छ। लार्भेलाई छोयो भने अंग्रेजी अक्षर C आकारमा गुडुलकीन्छ (चि.नं.२.११४)।



चि.नं. २.११२. व्यस्क खुम्मे कीरा



चि.नं. २.११३. खुम्मे कीराको अन्डा



चि.नं. २.११४. खुम्मे कीराको लार्भा

क्षतिको प्रकार : यस कीराको लार्भाहरू माटो मुनि बसी मकै उम्रे पछि कलिलो मकैको जराहरू खाइ क्षति ग्रस्त बोटहरू बढ्न नसकी मर्दछन् र चक्ला चक्लाको रूपमा देखिन्छन्। बाझो जग्गामा रोपेको र काँचो गोबर मल प्रयोग गरेको खेतबारीमा यसको प्रकोप बढी हुन्छ (चि.नं.२.११५)।



चि.नं.२.११५. खुम्मे कीराको लार्भाबाट क्षति

२.४८.४. फेद काट्ने कीरा :

पहिचान :

यसको बयस्क पुतलीको अगाडिका पखेटा धवाँसे रंगका हुन्छन् र तिनमा ठाउँ ठाउँमा काला धब्बाहरू हुन्छन् भने पछाडिका पखेटा अलि उज्यालो रंगका हुन्छन्। पूर्ण बिकसित लार्भा करिब ४०-४५ से.मी. लम्बाई र लाम्चो, कालो रंगको भएता पनि समय



चि.नं. २.११६ फेद काट्ने कीराको माउ पुतली

समयमा रंग बदलिरहन्छ। यसको ढाड पट्टि नजानिदा धर्साहरू हुन्छन्। यसलाई छोयो भने गुडुलकीन्छ (चि.नं. २.११६)।

क्षतिको प्रकार :

यसको लाभ्रेको बासस्थान माटो मुनि भएको र रात्रिचर स्वभाव भएकोले जमिनको सतहबाट, कसैले सतह मुनिबाट र कसैले सतह देखि अलि माथि बाट मकैको बोटहरू काटी कलिलो डाँठ र पात खान्छन्। मकैको बोट छिपिए पछि फेद काट्न सक्दैनन् (चि.नं. २.११७)।



चि.नं. २.११७. फेदकाट्ने किराको लाभ्राले क्षति गरेको

२.४८.५. किर्यो :

पहिचान: बयस्क कीराको रंग धेरै थरि हुने भएता पनि साधारणतया गाढा खैरो रंगका हुन्छन्। यसको शरीर लाम्चो, शरिर भन्दा सिंग लामा, पछाडिका खुट्टा मोटा बलिया हुन्छन् जसको कारणले यो कीरा निकै उफ्रिन सक्छ। पोथीको फुल पार्ने अंग निकै लामो हुन्छ र जमिन मुनि गहिराईमा फुल पार्दछ। यो कीरा रातमा निकै कराउंछ (चि.नं. २.११८)।



चि.नं. २.११८. बयस्क किर्यो

क्षतिको प्रकार :

यसको माउ र बच्चा दुबैले रातिमा वा दिनमा घाम नलागेको समयमा भर्खरै उम्रेका कलिला मकैका बोटहरू काटी नोक्सान गर्दछन्। कसै कसैले काटेको भाग आफु बस्ने प्वालमा समेत लगेर राख्दछन्। मकै ठुलो भएपछि काट्न छोड्दछ।

२.४९. शारीरिक वा यान्त्रिक बिधिद्वारा कीराहरूबाट हुने क्षतिको

ब्यबस्थापन

कीरा प्रतिरोधी जातहरूको छनौट गरि लगाउने। बाली काटिसकेपछि खेतबारीलाई गहिरो गरि जोति दिनाले माटो मुनि लुकेर बस्ने कीराहरूको बास स्थान, फुल, लार्भा, प्युपा र कीरा समेत नष्ट हुन्छन। बाहिरी सतहमा देखिएका बयस्क कीरा, अन्डा, लार्भा र प्युपा हातले जम्मा गरि नष्ट गर्ने। खेतबारीमा बाली लगाउनु भन्दा पहिले पहिलो बाली कटानी पछि खेतबारीमा रहेका जरा, टुटा, पात पतिंगर जम्मा गरी जलाउने साथै बालीनाली संगै उम्रेका अनावश्यक झारपात उखेली खेतबारी सफा राख्ने। खेतबारीमा पानी जमाउनाले माटोमा भएका कीराहरूको संख्या निकै कम हुन्छ। जहिले पनि राम्रो संग पाकेको गोबर मल/कम्पोस्ट मात्र प्रयोग गर्ने। खुम्चे कीराको समस्या भएको स्थानमा बाझो जग्गामा खेती नगर्ने। रातिमा सक्रिय हुने कीराहरूलाई बत्तिको पासो थापी मार्ने। गवाँरो कीरा लागेका बोटहरू जम्मा गरि जमीन मुनि गाडी दिने वा जलाउने। प्रत्येक वर्ष गवाँरो कीरा लाग्ने स्थानमा बीउको दर बढाउने। किर्थो, फेद काट्ने कीरा आदिको लागि मकैको बोटको फेद नजिक झारपातको स-सानो थुप्रोहरू राखेमा दिनको समयमा लाभेहरू र किर्थो लुक्ने गर्दछन र जम्मा गरि नष्ट गर्न सकिन्छ। हानिकारक कीराहरूका शत्रुजिवहरू जस्तै: नमस्ते कीरा, थोप्ले खपटे, बारुला, घुमक्कड झिंगा, माकुरा आदि संरक्षण गर्ने। सिफारिस अनुसारको मलखाद प्रयोग गरि बालीलाई स्वस्थ निरोगी बनाउने। माथि उल्लेखित निवारक बिधिहरू प्रयोग गर्दा पनि क्षतिमा न्यूनीकरण भएन भने मात्र कृषि प्राविधिकको राय सल्लाह अनुसार उपयुक्त अर्गानिक वनस्पति जन्य बिषादी वा रासायनिक बिषादी प्रयोग गर्ने।

२.५०. जैविक र रासायनिक बिषादी द्वारा कीराहरुको व्यवस्थापन

२.५०.१. अमेरिकन फौजी कीरा :

यस कीराको व्यवस्थापनको लागि डेस्मोडियम घाँस मकैवाली भित्र लगाउनाले यसको गन्धले मकैमा आक्रमण कम गर्छ र नेपियर घाँस खेतबारीको आली कान्लामा पासो बालीको रूपमा लगाउने र बिषादी प्रयोग गरि मार्ने। यसको रोकथामको लागि रासायनिक बिषादी ईमामेक्टिन बेन्जोयट ५ प्रतिशत एस. जी. ०.४ ग्राम प्रति लिटर पानीमा मिसाएर छर्ने। ईमिडाक्लोप्रिड ४८ प्रतिशत एफ.एस. नामक बिषादी ४ मिलि लिटर प्रति किलो वीउमा उपचार गरेर रोप्ने। सुरुको अवस्थामा मकैको पातमा स-साना सेता लाम्चा पारदर्शी झिल्ली जस्तो देखिएमा निम जन्य बिषादी एजाडीराक्टिन १५०० पी. पी. एम. ५ मिलि लिटर प्रति लिटर पानीमा मिसाएर छर्ने। मकैको पातमा प्वाल परेको वा गुबोमा क्षति देखिएमा ईमामेक्टिन बेन्जोयट ५ प्रतिशत एस.जी. ०.४ ग्राम प्रति लिटर पानीमा मिसाएर छर्ने। क्लोरएनटरानीलिप्रोल १८.५ प्रतिशत एस.सी. ०.४ मिलि लिटर प्रति लिटर पानीमा मिसाएर छर्ने वा स्पिनोस्याड ४५ प्रतिशत एस. जी. ०.३ मिलि लिटर प्रति लिटर पानीमा मिसाएर छर्ने। बिषादी प्रयोग गर्दा एकै किसिमको बिषादी लगातार प्रयोग नगरी फरक फरक बिषादी आलो पालो गरि प्रयोग गर्ने।

२.५०.२. गँवारो कीरा :

यस कीराको रोकथामको लागि परजिवी कीरा (ट्राइक्रोग्रमा) एक लाख प्रति हेक्टरका दरले छोड्ने, जैविक बिषादी जस्तै: स्पिनोस्याड ४५ प्रतिशत इ.सी. ०.३-०.५ मिलि लिटर प्रति लिटर पानीमा मिसाएर छर्ने वा क्लोरोपाईरिफस ५० प्रतिशत + साइपरमेथ्रिन ५ प्रतिशत इ.सी. १-१.५ मिलि लिटर प्रति लिटर पानीमा मिसाएर छर्ने। थाया मेथोक्जाम १२.६%इ सी + लाम्डा साइलाथ्रिन ९.३% १ एम.एल प्रति ४ लिटर पानीमा मिसाई ५०० लि. मिश्रण प्रति हेक्टरमा छर्ने। यदि रोकथाम नभएमा माथि फौजी कीराको रोकथामको लागि सिफारिस गरेका बिषादी प्रयोग गर्ने।

२.५०.३. खुम्मे कीरा :

यस कीराको रोकथामको लागि हरियो ढुशी (मेटाहिर्जियम एनिस्पोली) १ कि. ग्रा. प्रति रोपनीका दरले मकै छर्ने समयमा लाईनमा हाल्ने। क्लोरपाईरिफस बिषादी १ कि.ग्रा. वा क्लोररान्ट्रानिलिप्रोल ०.४% जी. आर. (जस्तै फरटेरा) प्रति रोपनीका दरले मकै छर्नु अघि छर्ने।

२.५०.४. फेद काट्ने कीरा :

यस कीराको रोकथामको लागि हरियो ढुशी (मेटाहिर्जियम एनिस्पोली) १ कि. ग्रा. प्रति रोपनीका दरले मकै छर्ने समयमा लाईनमा छर्ने। वि.टि. के. जैविक बिषादी वा मालाथियन ५% डी पी २ ग्राम प्रति कि.ग्रा. गहुँको चोकर मिसाएको चारा प्रति रोपनी आधा कि.ग्रा. का दरले साँझमा छर्ने।

२.५०.५. किर्थो कीरा :

यस कीराको रोकथामको लागि गहुँको चोकर १ किलो ग्राम, मालाथियन धुलो ५ ग्राम, सख्खर वा भेली ५ ग्राम र आवश्यकता अनुसार पानीको मात्रा मिसाई १० किलो ग्राम प्रति हेक्टरका दरले साँझपाख छर्ने।

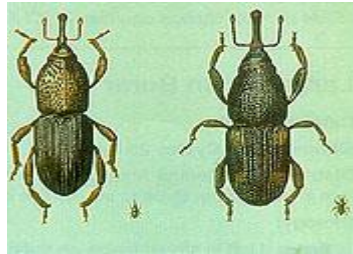
माथि उल्लेखित कीराहरू बाहेक जमिन माथिको भागमा आक्रमण गरि क्षति पुर्याउने कुनै पनि कीराहरूको रोकथामको लागि फौजी कीरा वा अन्य कीराको रोकथाममा प्रयोग गरिएका बिषादी मध्ये कुनै एक बिषादी सिफारिस मात्रा अनुसार बालीको उपयुक्त अवस्थामा प्रयोग गर्नाले क्षति कम गर्न सकिन्छ।

२.५१. मकैको भण्डारणमा लाग्ने शत्रु जिवहरू र तिनको ब्यबस्थापन

बीउ भण्डारण उचित किसिमबाट गर्न सकिएन भने बीउमा करिब १५-२०% सम्म क्षति हुन्छ भन्ने कुरा विभिन्न अध्ययन अनुसन्धान बाट प्रमाणित भैसकेको छ। अतः यस समस्याको मात्र समाधान गर्न सकेमा मात्र पनि बीउको आपूर्तिमा निकै सघाउ पुग्ने देखिन्छ। भण्डारणमा लाग्ने विभिन्न शत्रुजिवहरूले संचित बीउ र आनाजको रूप रंग बिगारेर, खाएर, लुकाए, जिवितपना र उमारशक्तिमा हास ल्याएर, प्रशोधनको लागि अनपयुक्त बनाएर क्षति गर्दछन। जस्को फलस्वरूप बीउको गुणात्मक र परिमाणात्मक गुणहरूमा समेत हास आउछ। बीउ भण्डारणमा मुख्यतया कीरा, हुँसी जन्य रोग र मुसाले नोक्सान गर्दछन। यिनीहरूको क्षति र ब्यबस्थापनको बारेमा छोटकरीमा बर्णन गरिएको छ।

२.५१.१. घुन :

गर्मी र आद्र हावापानी भएको स्थानमा यो कीराको प्रकोप बढी हुन्छ। यो कीराले मकै बाहेक धान, गहुँ, जुनेलो, तरकारी आदिको बीउ नोक्सान गर्दछ। यस कीराको लाभे र बयस्क दुबैले नोक्सान गर्दछन। संचित बीउ अनाजमा सबै भन्दा बढी क्षति यस कीराबाट हुन्।



चि.नं. २.११९ बयस्क घुन कीरा

पहिचान : बयस्क घुनको शरीरको रंग रातो-खैरो किसीमको हुन्छ। बयस्क कीराको टाउकाको अधिल्लो भाग लामो सुडमा परिणत भएको हुन्छ। यसको लाभेको शरिरको रंग सेतो, नरम र खुट्टा हुदैन (चि.नं.२.११९)।

क्षतिको प्रकार : बयस्क घुनले दानाको बाहिरी सतहमा बसेर आफ्नो सुडले कोत्रेर दानाको गुदी खाने गर्दछ भने लाभेहरूले बीउ भित्र बसी गुदी खाने हुँदा दानाहरू खोक्रो र प्वाल परेका हुन्छन् (चि.नं.२.१२०)।



चि.नं.२.१२० घुन कीराबाट क्षति

२.५१.२. राइजोपर्था खपटे :

यो खपटे काठमा लाने खपटे समुहमा पर्दछ। यसको क्षति स्थान विशेष अनुसार फरक पाईएको छ।

पहिचान: यस कीराको बयस्क खपटे गाढा खैरो अथवा कालो रंगको हुन्छ। शरीर पातलो लाम्चो आकारको हुन्छ भने टाउको गोलो र छातीतिर फर्केको हुन्छ। यो कीरा सबै अनाजमा लाग्दछ (चि.नं.२.१२१)।



चि.नं. २.१२१. राइजोपर्था खपटे

क्षतिको प्रकार : बयस्क खपटे र लाभे दुवै हानिकारक हुन्छन्। बयस्क खपटे दानाको बाहिरी सतहमा बसी खान्छ भने लाभेहरू दाना भित्र बसी गुदी खान्छन्। फलस्वरूप दाना खोक्रा र प्वाल परेका हुन्छन्। कहिले काँही यिनीहरू टुक्रेको दाना र धुलो मात्र खान्छन्।

२.५१.३. खप्रा खपटे :

यो गर्मि र बढी आद्रता भएको स्थानमा निकै नै कम र सुख्खा र गर्मि हुने स्थानमा बढी पाईन्छ।

पहिचान : भाले खपटे पोथी भन्दा निकै सानो हुन्छ। बयस्क पोथी खापटेको रंग रातो-खैरो वा कालो



चि.नं.२.१२२ खप्रा खपटे

रंगको हुन्छ। यसको शरीर गोलाकार र अधिल्ला पखेटामा पृष्ठ देखिने चिन्हहरू हुन्छन् (चि.नं. २.१२२)।

क्षतिको प्रकार : यो कीरा अनाजको माथिल्लो सतहमा लाग्दछ। शुरुमा लाभ्रले सग्लो दानाको बिजान्कुरमा आक्रमण गर्दछन् र धेरै लागेमा दानाको अन्य भागमा पनि आक्रमण गर्दछ। बयस्क खपटे अनाजको टुक्रा टुक्री खायर बाँच्दछन् (चि.नं. २.१२३)।



चि.नं.२.१२३. खप्रा खपटेको क्षति

२.५१.४. अनाजको पुतली :

यो पुतली करिब करिब सबै अन्नबालीमा लाग्दछ।

पहिचान: बयस्क पुतली सानो पहेँलो-खैरो रंगको हुन्छ। पखेटाको किनारमा मसिना झुस हुन्छन् (चि.नं. १२३)।



चि.नं.२.१२४. अनाजको पुतली

क्षतिको प्रकार : यसको पुतली हानिकारक हुदैन। लाभ्रहरू दानाको भित्र पसेर खान्छन् र दाना खोक्रा देखिन्छन्। यस कीराले अनाजको माथिल्लो सतहमा मात्र आक्रमण गर्दछ (चि.नं. २.१२४)।

२.५२. कीराहरूको ब्यबस्थापन (निवारक र उपचारिय पद्दति)

मकै बालीको खेत बारीमा र भण्डारणमा धेरै थरिका कीराहरूले दुःख दिइरहेका हुन्छन्। तिनीहरू को ब्यबस्थापनको लागि कुनै एक विधि र प्रक्रिया भन्दा सकेसम्म धेरै प्रविधीहरूको समायोजन गरेर बाली र बीउलाई बचाउन सकिन्छ। यस्ता हानिकारक कीराहरूको ब्यबस्थापन गर्नको लागि छुट्टा छुट्टै निवारक र उपचारिय विधिहरू अपनाउने वा एकीकृत कीरा ब्यबस्थापन प्रभावकारी हुन्छ।

२.५२.१. निवारक बिधिहरु :

- मकै भाचदा परिपक्वताको अवस्थामा बीउको टुप्पोमा कालो तह देखिए पछि र २५% चिस्यान भए पछि मात्र भाँच्ने।
- बीउ भण्डारण गर्ने स्थान सुख्खा, कम आद्रता, सफा कीरा, चरा, मुसा आदि नलाग्ने हुनु पर्दछ।
- नयाँ बीउको भण्डारण गर्नु अघि पुरानो भण्डारण स्थान र अन्य सामग्री छन भने पहिले पुरानो बीउ हटाउने, सरसफाई गर्ने, चर्के फुटेको छ भने लिपपोत गर्ने र अन्तिममा किटनाशक बिषादी छर्ने।
- बीउलाई थन्क्याउनु पूर्व राम्रो संग घाममा सुकाएर वा अन्य बिधि बाट बीउमा भएको चिस्यान सकेसम्म १२% वा ८-१०% भन्दा कम गराउन सकेमा कीरा र धुंसी लाग्दैनन्।
- तातोमा सुकेको बीउलाई छायाँमा चिसो बनाएर मात्र भण्डारण गर्नु पर्दछ।
- राम्रो संग सुकाएको बीउ हावा बन्दी गोदाम, कोठा, भकारी, थैला र अन्य भाडामा भण्डारण गर्नु पर्दछ। आजकल मेटल बिन, सुपर ग्रेन ब्याग, पिक्स ब्याग, कोकुन आदि भण्डारणका सामग्रीमा बीउ राख्नाले कीरा र दुशी बाट जोगाउन सकिन्छ।
- भण्डारण सामग्री जमिनको सतह बाट करिब एक फिट उचाईको फल्याक वा काठ माथि राख्नाले बीउलाई चिसो, ओश र मुसा बाट सुरक्षित राख्न सकिन्छ।



चि.नं. २.१२५. मेटल बिन

२.५२.२. उपचारीय पद्दती :

(क) जडिबुटीको प्रयोग गरेर:

- बोझो आधा माना + तिते पाती एक माना + टिम्बुर १ माना मिसाई राम्रो संग सुकाई धुलो बनाउने र मकैको बीउमा मिसाउनाले कीरा बाट जोगाउन सकिन्छ।

- बोझोको धुलो २०-२५ ग्राम प्रति कि.ग्रा. बीउमा मिसाई राख्नाले घुन कीरा बाट जोगाउन सकिन्छ।
- निमको धुलो १ भाग, १०० भाग बीउमा मिसाएर राख्दा भण्डारणमा लाग्ने पुतली बाट जोगाउन सकिन्छ।
- प्रति १०० कि.ग्रा. बीउमा ५ कि.ग्रा. खरानी मिसाएर राख्नाले ९ महिना सम्म बीउलाई घुनबाट जोगाउन सकिन्छ।
- टिम्बुरको ३ ग्रा. धुलो प्रति किलो ग्राम बीउमा मिसाएर राख्नाले कीराहरूबाट जोगाउन सकिन्छ।
- झुसेतिलको तेल १-२ मि.ली. प्रति कि.ग्रा. बीउमा मिसाई भण्डारण गर्नाले घुन र पुतलीबाट बीउ जोगाउन सकिन्छ।

(ख) रासायनिक बिषादीको प्रयोग गरेर :

- मालाथियन धुलो २ ग्राम प्रति कि.ग्रा. का दरले बीउ उपचार गरि भण्डारण गर्नाले कीरा बाट हुने क्षति रोकथाम हुन्छ।
- त्यसैगरि राम्रो संग हावा बन्द गर्न सकिने ठाउमा सेल्फसको १ चक्री प्रति मे. ट. र हावा बन्द गर्न नसकिने ठाउँमा २-४ चक्री प्रति मे.ट. पातलो कपडामा बेरेर भण्डारण गरेको भाँडोको बीउको सतह बाट ६-१२ ईन्च तल राख्ने र पछि बचेको धुलो पर्याँक्ने।

मुसा : मुसाहरू पनि भण्डारणका ठुलो शत्रु हुन। यिनीहरूले बीउ खाएर मात्र नभई खाएको भन्दा १० गुणा बढी टुक्रा पारेर, फोहोर गरेर नोक्सान गर्दछन्।

ब्यबस्थापन :

- भण्डारण गर्ने स्थानलाई सफा राख्ने र भकारी, सिडबिन आदि जमिनको सतह बाट १ मिटर माथि राख्ने।
- भण्डारण गर्ने सामग्रीहरू सके सम्म मुसाले छेड्न/प्वाल पार्न नसक्ने जस्तै: मेटल बिन, कोकुन,



चि.नं. २.१२६. मुसाको खोर

सिमेन्टको भकारी आदि प्रयोग गर्ने ।

- पासो (खोर), टाँसिने पदार्थ (ड्रुगारैट, अट्रारैट, नौरैट आदि) को प्रयोग गर्ने ।
- प्राकृतिक शत्रु (बिरालो) को प्रयोग गर्ने ।

माथि उल्लेखित तरिकाहरू बाट मुसाको रोकथाम गर्न नसकेमा रासायनिक विषादीको प्रयोग बाट गर्ने । यसको लागि जिंक फस्फाईड वा वारफेरिन प्रयोग गर्न सकिन्छ । विषयुक्त चारा तयार गर्दा १ भाग जिंक फस्फाईड (विष) मा १९ भाग पिठो, चिनी घ्यु आदिमा मिसाई प्रयोग गरिन्छ । विष प्रयोग गर्नु भन्दा पहिले विष नभएको चारा प्रयोग गरि मुसालाई पल्काउनु पर्दछ । विष प्रयोग गरि मरेको मुसालाई यत्रतत्र नफ्याकी जमिन मुनि गाड्नु पर्दछ ।

२.५३. मकैबालीमा खाद्य तत्वहरूको कमीका लक्षणहरू

२.५३.१. नाइट्रोजन तत्व कमीका मुख्य लक्षणहरू :

शुरुमा तलका पुराना पातहरू पहेँला हुन्छन् र पछि माथिका पातहरू पहेँलिन थाल्दछन्। पातको टुप्पोबाट V आकारमा मूलनशाबाट पात सुक्दै फेद तिर आउँछ तर पातको दुवै किनारा हरियो रहन्छ (चि.नं.२.१२७)। माटोको पि.एच. घटी या बढी भएमा यो समस्या देखा पर्दछ।



चि.नं.२.१२७ नाइट्रोजन तत्व कमीको लक्षणहरू

२.५३.२. फस्फोरस तत्व कमीका मुख्य लक्षणहरू :

बिरुवाको सन्तान उत्पादनको अवस्थामा पुगनु भन्दा पहिले पातको मूल नशाको आसपास (हरियो) बाहेक दुवै किनारमा बैजनी प्याजी रंग देखा पर्दछ र धेरै कमि भएमा पुरै पात बैजनी रंगको देखिन्छ। खास गरि अम्लिय माटोमा यो तत्व प्राप्य रूपमा नहुने भएकोले यसको कमीका लक्षणहरू देखिन्छन् (चि.नं.२.१२८)।



चि.नं. २.१२८ फस्फोरस तत्व कमीको लक्षणहरू

२.५३.३. पोटास तत्व कमीका मुख्य लक्षणहरु :

पातको मुख्य नशाको आसपासको भाग हरियो रहन्छ र दुवै किनारा टुप्पो तिर बाट सुक्दै फेद तिर बढेको देखिन्छ र रोग बढ्दै जाँदा पुरै पात सुक्छ (चि.नं. २.१२९)। मकैको घोंगाको गोलार्ध कम, टुप्पो तिर दाना कम लाग्ने र लागे पनि पुष्ट नहुने हुन्छ। प्रायजसो अम्लीय र बलौटे माटोमा पोटाश सजिलै चुहिएर जान्छ। सुख्खा, अधिक वर्षा र अधिक सिंचाई भएमा पनि यो समस्या देखा पर्दछ।



चि.नं. २.१२९ पोटाश तत्व कमीको लक्षणहरु

२.५३.४. बोरॉन तत्व कमीका लक्षणहरु :

नयाँ कलिलो पातहरुको नशाको बिच भागमा पहेलो सेतो धब्बाहरुको बिकास भै ति धब्बाहरु एक-आपसमा जोडिएर धर्सा (Streak) बन्दछ र पातको सतहमा अनियमित, खुम्चि परेको, टुप्पो तिरको भाग घुम्निएको हुन्छ (चि.नं. २.१३०)। दुई गाँठा बिचको भाग छोटो हुन्छ। अनियमित रूपले दाना कम लाग्ने, घोंगको टुप्पो केहि घुमेको र दाना लाग्दैन। माटोको पी.एच. बढी भएको, बलौटे, प्रांगारिक पदार्थ कम, नाईट्रोजन र क्याल्सियम बढी भएको माटोमा यो समस्या देखा पर्दछ।



चि.नं.२.१३० बोरॉन तत्व कमीको लक्षणहरु

२.५३.५. जिंक तत्व कमीका लक्षणहरु :

साधारणतया पुराना पातहरुको फेदतिर कान (शिथ) बाट पहेंलो हुन् शुरु हुन्छ। पातको दुवै किनारा, टुप्पो र मुख्य नशा (Midrib) नजिकको भाग हरियो नै रहन्छ। दुई गाँठा बिचको भाग छोटो हुन्छ र बोट ठीन्गुरीएको होचो हुन्छ। भर्खर निस्कैका नयाँ पातहरु करिब करिब सेता (White bud) हुन्छन् (चि.नं. २.१३१)। प्रांगारिक पदार्थ कम र धेरै पी. एच. भएको माटोमा जिंक तत्वको कमिका लक्षण देखा पर्दछन्।



चि.नं.२.१३१. जिंक तत्व कमीको लक्षणहरु

२.५३.६. म्याग्नेसियम तत्वको कमीका लक्षणहरु :

मकैको पातमा हल्का रातो प्याजी रंगका धर्साहरु प्रष्ट देखिन्छन्। लामो समय सम्म चिसो मौसम, बढी चिस्यानको साथै धेरै पी.एच. भएको अम्लिय र बलौटे माटो, राम्रो संग नकुहिएको प्रांगारिक पदार्थ भएको माटोमा यो समस्या देखापर्दछ (चि.नं. २.१३२)।



चि.नं. २.१३२. म्याग्नेसियम तत्व कमीको लक्षणहरु

२.५३.७. क्याल्सियम तत्वको कमीका लक्षणहरु :

कलिला पातहरु बटारिने र पातको टुप्पोहरु एक आपसमा जोडिएर भर्याग जस्तो देखिन्छ। यसको अलवा पात हल्का पहेलो वा पातमा सेतो थोप्लाहरु र धर्सा देखिन्छन् (चि.नं. २.१३३)।



चि.नं.२.१३३. क्याल्सियम तत्व कमीको लक्षणहरु'

२.५३.८. सल्फर तत्वको कमीका लक्षणहरु:

यसको कमि भएमा बोट होचो ठिगुरिएको र ठाडो हुन्छ । यो समस्या अम्लिय माटो र हल्का बलौटे, प्रांगारिक पदार्थ कम भएको पानी जम्ने, हावाको संचारमा कमि भएको माटोमा यो समस्या देखा पर्दछ (चि.नं. २.१३४)।



चि.नं. २.१३४. सल्फर तत्व कमीको लक्षणहरु

२.५३.९.फलाम तत्वको कमीका लक्षणहरु:

भर्खर निस्केका पातहरुको नशाको बीच भाग पहेलो र हल्का सेतो देखिन्छ। धेरै कमि भएमा पातहरुमा हल्का सेतो रंग जस्तो देखिन्छ। माटोमा धेरै पी.एच. भएमा यो तत्वको कमि हुन्छ (चि.नं. २.१३५)।



चि.नं. २.१३५ फलाम तत्व कमीको लक्षणहरु'

२.५३.१०. मोलिब्डेनम तत्वको कमीका लक्षणः

पुराना पातहरुको किनारा र टुप्पो र नशाको बीच भागमा सुक्ने हुन्छ। धेरै कम पीएच भएको माटोमा यो समस्या देखा पर्दछ (चि.नं. २.१३६)।



चि.नं.२.१३६ मोलिब्डेनम कमीको लक्षणहरु

सन्दर्भ सामाग्रीहरू

- ABD, 2013. Proposal for the Release of “Khumal Hybrid-2” Developed from KYM-33 and KYM-35 (2013). Submitted by Agriculture Botany Division (ABD), Khumaltar to Variety Release and Registration Sub- committee (VARRC), Harihar Bhawan, Lalitpur.
- Baniya, B.K, Dhama NB, Priyadarshi A, Dahal KN (2004). Research findings of maize at Khumaltar, 2002. *In: Sustainable maize production system for Nepal. Proceedings of the 24th national summer crop research workshop on maize research and production in Nepal, Dec.3-5. NARC/CIMMYT, Nepal, pp96-103.*
- Burris, J.S. 1992. The history of seed corn harvesting, in A.D. Knapp (ed.) Proceedings of the 14th .Ann. Seed Technology Conference. Seed Science Center, Ames, Iowa, Corn Growth and Development. <https://store.extension.iastate.edu/product/6065>
- Cox, E. 1980. Field aspects of varietal purity, in J.S. Burris(ed.) Proceedings of the 3rd. Ann. Seed Technology Conference. Seed Science Centre, Ames, Iowa, Pp.3-14.
- Crab, A.R.1947. The Hybrid Corn Makers. Prophets of Plenty. Rutgers University press, New Brunswick, NJ.
- धामी नारायण बहादुर र सुशील राज सुवेदी। २०७९। नेपलामा सिफारिस गरिएका धान र मकैबालीका वर्णशंकर जातहरू र पैतृक लाइनहरूको परिचय र विशेषताहरू प्रविधि पुस्तक। प्रकाशक: राष्ट्रिय बीउ विज्ञान प्रविधि अनुसन्धान केन्द्र, खुमलटार, ललितपुर।
- धामी नारायण बहादुर। २०७८। हाईब्रिड मकैको गुणस्तरीय बीउ उत्पादन प्रविधि पुस्तक। प्रकाशक: राष्ट्रिय विउ विज्ञान प्रविधि अनुसन्धान केन्द्र, खुमलटार, ललितपुर।
- धामी नारायण बहादुर। २०७२। खुमल हाईब्रिड-२ मकैको बीउ उत्पादन प्रविधि पुस्तिका। प्रकाशक: कृषि वनस्पति महाशाखा, खुमलटार, ललितपुर।

धामी नारायण बहादुर।२०७०। नेपालमा उन्नत मकै खेति प्रविधि एक परिचय पुस्तिका। प्रकाशक: नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद, कृषि वनस्पति महाशाखा, खुमलटार, ललितपुर ।

Duvic, D.N. Paudel.1992.Genetic contributions to advances in yield of US maize.Maydica37:69-79.

East, E.M. 1908. Inbreeding in corn. Rep. Connecticut Agric.Sta.Bull.1907: 419-428.

Hunter, R.B. C.G. Mortimore, and L.W. Kannenberg. 1973. Inbred Maize Performance following tassel and leaf removal. Crop Sci. 65:471-472.

Hybrid Maize Seed Production Manual. 2014. Ethiopian Seed Association, Ethiopia.

ISSN-2467-9283(Print)/2467-9291(Online).DOI: 105281/zenodo.34257.

Jones D.F.1922. The productiveness single and double first generation corn hybrids.J.Am.Soc. Agron.14:242-252.

Jones D.F.1918. The effects of inbreeding and cross breeding upon development. Conn.Agric.Exp.Stn.Bull.207:5-100.

KC.G. et, al. Status prospects of maize research in Nepal .Journal of Maize Research and Development (2015) 1 (1):1-9.

Koirala K.B. Gurung DB, Rijal TR, Bhandari G, Sah Y, Shresth J, Chhetri Jb(2013) Hybrid maize research and development in Nepal. In: proceedings of the 27th National Summer Crops Workshop (Vol:2) 18th 20th April, 2013.

Koirala K.B. et, al.२००२. A Review on Hybrid Maize Research in Nepal. *In:* N.P. Rajbhandari, J.K.Ransom, K. Adhikari, and A.F.E. Palmer(eds). Sustainable Maize production Systems for Nepal: Proceedings of a Maize Symposium held, December 3-5, 2001, Kathmandu, Nepal. Kathmandu: NARC and CIMMYT.

Koirala, K.B. 1997. Development of inbred lines and performance of maize hybrids. *In:* Adhikari,K.,D.C. Paudel and K.B. Koirala (eds). Maize Research in Nepal. In: Proceedings of The 20th National Summer Crops Workshop. National Maize Research Program, Rampur, Chitwan, Nepal. Pp.55-75.

Macrobert, J.F. P.S. Setimela, J. Gethi, and M. Worku.2014. maize Hybrid Seed Production Manual Mexico, D.F.; CIMMYT.

- MoALD. 2019/2020. Statistical Information on Nepalese Agriculture (2019/2020). Government of Nepal. Ministry of Agricultural and livestock Development. Planning Development Cooperation Corporation, Division, Statistical Analysis Section, Singhadurbar, Kathmandu, Nepal.
- National Seed vision. 2013-2025. Government of Nepal, Ministry of Agricultural Development, National Seed Board, Seed Quality Control Centre, Harihar Bhawan, Lalitpur.
- NMRP, 2022. Proposal for the Release of Maize Hybrid “Rampur Hybrid-14” & “Rampur Hybrid-16” (2022). Submitted by National Maize Research Program (NMRP), Rampur to Variety Release and Registration Sub- committee (VARRC), Harihar Bhawan, Lalitpur.
- NMRP, 2021. Proposal for the Release of Heat Stress Resilient Maize Hybrid “Rampur Hybrid-12”. Submitted to National Seed Board, Seed Quality control Center, Hariharbhawan, Lalitpur. Koirala et al, 2020.
- NMRP, 2016. Proposal for the Registration of Rampur Hybrid-8 and Rampur Hybrid-10 Developed from CAH-151 and CAH-153 (2016). Submitted by National Maize Research Program (NMRP), Rampur to Variety Release and Registration Sub-committee (VARRC), Harihar Bhawan, Lalitpur.
- NMRP, 2014. Proposal for the Release of Rampur Hybrid-4 and Rampur Hybrid-6 Developed from RML-32/RML-17 and RML-4/RML-17 (2014). Submitted by National Maize Research Program (NMRP), Rampur to Variety Release and Registration Sub-committee (VARRC), Harihar Bhawan, Lalitpur.
- NMRP, 2012. Proposal for the Release of Maize Hybrid -2 Developed from RML-4 and NML-2 (2012). Submitted by National Maize Research Program (NMRP), Rampur to Variety Release and Registration Sub- committee (VARRC), Harihar Bhawan, Lalitpur.
- NMRP, 2003. Proposal for the Release of Maize Hybrid “CTS993004; single cross HYBRID MAIZE (Gaurav-2 Barna Shankar Makai Developed from CML433 (NML1)× CML-430 (NML-2) (2003). Submitted by National Maize Research Program (NMRP), Rampur to Variety Release and Registration Sub- committee (VARRC), Harihar Bhawan, Lalitpur.

न्युपाने फणिन्द्र प्रसाद। २०३३। बाली बिरुवाका शत्रुहरु र तिनको रोकथाम। साझा प्रकाशन, काठमाडौं, नेपाल।

Shull G.H. 1908. The composition of a field of maize. Am. Breeders Assoc. Rep.4:296-301.

Shull G.H. 1909. A pureline method of corn breeding..Am. breeders Assoc. Rep.5:51-59.

Shull G.H. 1910. Hybridization methods in corn breeding. Am. breeders' Mag.1: 98-107.

SSTD, 2018. Manual on Hybrid Maize and Rice Seed Production Technology and Agri-mechanization in Seed Production and Processing. Seed Science and Technology Division, Khumaltar, Lalitpur, Nepal.





राष्ट्रिय धानबाली अनुसन्धान कार्यक्रम, हर्दिनाथमा हर्दिनाथ हाईब्रिड धान-१ को हाईब्रिड (F₁) को बीउ उत्पादन



राष्ट्रिय धानबाली अनुसन्धान कार्यक्रम, हर्दिनाथमा हर्दिनाथ हाईब्रिड धान-१ को आनुवंशिक शुद्धता परिक्षण

लेखकको परिचय

नाम	: नारायण बहादुर धामी	
बुवा र आमा	: निम बहादुर धामी र रिदी धामी	
स्थायी ठेगाना	: प्युठान नगरपालिका-२ दाखाक्वाडी, प्युठान, नेपाल	
सम्पर्क नं.	: ९८४९०५९७६३, ९८४९७९९६२४	
कार्यक्षेत्र	: कृषि विभाग र नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्	
पद	: बरिष्ठ बैज्ञानिक (एस-४), हाल प्रमुख राष्ट्रिय बीउ बिज्ञान प्रविधि अनुसन्धान केन्द्र, खुमलटार, ललितपुर	
शैक्षिक योग्यता	: बाली प्रजननमा स्नाकोत्तर (M.Sc.Ag.), Kyungpook National University, Daegu, Korea	
विशिष्टिकरण क्षेत्र	: बाली प्रजनन (मकैवाली विशेषज्ञ)	
अनुभव	: कृषि प्रसार सम्बन्धि कार्यमा ६ वर्ष, मध्य तथा उच्च पहाडको लागि धानबाली प्रजनन तथा अनुसन्धान सम्बन्धि कार्यमा ५ वर्ष ६ महिना, मकैवाली प्रजनन तथा अनुसन्धान सम्बन्धि कार्यमा १३ वर्ष, प्रमुख : बाह्य अनुसन्धान सम्बन्धि कार्यमा १ वर्ष, संयोजक : पहाडीबाली प्रजनन तथा अनुसन्धान (कोदो, जौ, फापर, लट्टे, चिनो, कागुनो र जुनेलो) सम्बन्धि कार्यमा ४.५ वर्ष र प्रमुख : बीउ अनुसन्धान सम्बन्धि कार्यमा ३ वर्ष	
प्रकाशन	: विभिन्न जर्नल, प्रोसिडिङ, पुस्तक, पुस्तिका, लिफलेट, फोल्डर र विभिन्न पत्र-पत्रिकाहरूमा अनुसन्धानात्मक मुलक लेख रचनाहरू	

नाम	: डा. सुशिल राज सुवेदी	
बुवा र आमा	: पूष राज उपाध्यय (सुवेदी) र उमा देवी सुवेदी	
स्थायी ठेगाना	: देवी मार्ग, जोरपाटी, गोकर्णेश्वर न.पा. ५, काठमाडौं, नेपाल	
कार्यक्षेत्र	: नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्	
पद	: बैज्ञानिक (एस-२), बाली प्रजनक, हाल राष्ट्रिय धान बाली अनुसन्धान कार्यक्रम, हर्दिनाथ, धनुषा	
शैक्षिक योग्यता	: बाली प्रजननमा विद्यावारिधी (PhD), कृषि तथा वन विश्वविद्यालय, चितवन, नेपाल र अन्तर्राष्ट्रिय धान अनुसन्धान इन्स्टिच्युट, फिलिपिन्स	
विशिष्टिकरण क्षेत्र	: बाली प्रजनन (धानबाली विशेषज्ञ)	
अनुभव	: कृषि अनुसन्धान विशेष गरी धानबाली प्रजनन सम्बन्धि कार्यमा १२ वर्ष र नेपालको पहिलो बर्णशंकर धान बिकास र उन्मोचन गरेको, पहाडी बाली अनुसन्धान कार्यमा २ वर्ष र गहुँबाली अनुसन्धान कार्यमा २ वर्ष	
प्रकाशन	: विभिन्न जर्नल, प्रोसिडीङ्ग, पुस्तक, पुस्तिका, लिफलेट, फोल्डर र विभिन्न पत्र-पत्रिकामा अनुसन्धानात्मक लेख रचनाहरू	