

narc library
NR5151

खेती

सम्बन्ध एक जानकारी

An Introduction to Barley Farming



नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्
राष्ट्रिय पहाडी बाली अनुसन्धान कार्यक्रम
काब्रे, दोलखा
२०६९

**Nepal Agricultural Research Council
National Hill Crops Research Program**

Kabre, Dolakha

2069

नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद (नार्क)

नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद ऐन २०४८ अन्तरगत स्थापना भएको नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद एउटा स्वायत्त सरकारी संस्था हो। विभिन्न कृषि प्रविधिहरूको विकास गरेर कृषि र कृषिमा आधारित व्यवसायहरूको उत्पादन तथा उत्पादकत्वमा वृद्धि गरी नेपालीहरूको आर्थिक तथा सामाजिक अवस्थामा सुधार ल्याउनु परिषदको मुख्य उद्देश्य रहेको छ। परिषदले आफ्ना अनुसन्धान कार्यहरू यस अन्तरगत रहेका विभिन्न महाशाखाहरू, वस्तु विशेष कार्यक्रमहरू, देशका विभिन्न क्षेत्रमा अवस्थित क्षेत्रिय कृषि अनुसन्धान केन्द्रहरू तथा कृषि अनुसन्धान केन्द्रहरू मार्फत गर्ने गर्दछ। साथै परिषदले विभिन्न कृषि विकास कार्यालयहरू, सरकारी तथा गैर सरकारी संघ संस्थाहरू तथा किसानहरूसँग सहकार्य गरी अनुसन्धानात्मक कार्यहरूलाई अगाडि बढाउने गरेको छ।

राष्ट्रिय पहाडी बाली अनुसन्धान कार्यक्रम

नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद अन्तरगत रहेको राष्ट्रिय पहाडी बाली अनुसन्धान कार्यक्रम दोलखा जिल्लाको काब्रे गा.वि.स. मा अवस्थित छ। यस कार्यक्रमको प्रमुख लक्ष्यमा अल्प प्रचलनमा रहेका बालीहरू जस्तै कोदो, फापर, जौ, लट्टेहरूको जातीय विकास गर्ने तथा यी बालीहरूको उत्पादन र उत्पादकत्व बढाउने विभिन्न प्रविधिहरूको विकास तथा विस्तार गर्ने रहेको छ। उल्लेखित बालीहरूको खेती जुनसुकै वातावरणमा समेत थोरै मलजलको प्रयोगले नै सहज रूपमै गर्न सकिने हुनाले खाद्यान्न सुरक्षामा उल्लेख्य मात्रामा टेवा पुऱ्याउने देखिएकाले गरिव किसानहरूको घर आँगनमा यी बालीहरूका विभिन्न उन्नत प्रविधिहरू सहजरूपमा पुऱ्याउन यस कार्यक्रमले विभिन्न अनुसन्धानात्मक तथा प्रचारात्मक कार्यक्रमहरू संचालन गर्दै आइरहेको छ।

परिचय

नेपालमा जौ क्षेत्रफल र उत्पादनको दृष्टिले धान, मकै, गहुँ र कोदो पछिको पाँचौ स्थानमा पर्दछ । विश्वमा यो बाली क्षेत्रफल र उत्पादनको हिसावले चौथो स्थानमा पर्दछ । प्राचीन हिन्दु किताब तथा ग्रन्थमा जौलाई विस्तृत रूपमा उल्लेख गरिएको पाइन्छ भने विभिन्न चाडबाड तथा पूजाआजामा एउटा महत्वपूर्ण अन्नको रूपमा लिइन्छ ।

कम लगानी र ब्यवस्थापन भए पनि पुग्ने भएकोले नेपालको परिप्रेक्ष्यमा जौलाई एक महत्वपूर्ण बालीको रूपमा लिन सकिन्छ । दुर्गम क्षेत्रका अति बिपन्न अनि हिमाली भेगका खाद्यान्न संकट भएका ठाउँमा जौलाई प्रमुख खाद्यान्न बालीको रूपमा लिन सकिन्छ । जौ खेती नेपालको तराई देखि ४००० मिटर उचाइसम्म गर्न सकिन्छ । जौ खेतीका लागि उपयुक्त क्षेत्र भनेको पहाड र पश्चिमी भेगको हिमाली क्षेत्र हो । जौ, गहुँ भन्दा चाडै पाक्ने र पाक्नको लागि अरु बालीलाई भन्दा कम ताप इकाइ चाहिने भएकाले हिमाली क्षेत्रको लागि एक महत्वपूर्ण बालीको रूपमा लिन सकिन्छ ।

जौको पिठो रोटी बनाउन प्रयोग गरिन्छ । जौलाई अरु खाद्यान्न वा गहुँसँग मिसाएर पनि पिस्न सकिन्छ । यसको पिठो राम्रो गुणस्तरीय रोटी बनाउन प्रयोग गरिन्छ । भुटेर पिसेको जौको दानालाई सातुको रूपमा समेत प्रयोग गर्न सकिन्छ । जौको दानालाई पिसेर सुप खाने चलन पनि छ । जौको छ्वाली गाई बस्तुलाई घाँसको रूपमा पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ तथा स-साना घरगोठ छाउन पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ । पौष्टिकताको हिसावले पनि जौ बाली उत्तम मानिन्छ । जौमा पाइने पौष्टिक तत्वहरू यस प्रकार छन्:

प्रोटिन	११.५ %
कार्बोहाइड्रेड	७४ %
तेल	१.३ %
सुख्खा पदार्थ	३.९ %
खरानी	१.५

हावापानी

जौ बाली विकासको लागि शुरूमा चिसो र पाक्नको लागि न्यानो र सुख्खा वातावरण चाहिन्छ । यसको वृद्धि र विकासको लागि १२ देखि १५ डि.ग्री.से. र पाक्नको लागि ३० डि.ग्री.से. तापक्रम आवश्यक पर्दछ । जौलाई गहुँलाई भन्दा कम पानी चाहिन्छ । सुख्खा खप्न सक्ने भएकाले जौ कम वर्षा हुने ठाँउमा उपयुक्त हुन्छ । पाक्ने बेलामा पानी परेमा दानामा क्षति हुन्छ, दानाको रंग परिवर्तन हुन्छ र बजारको लागि पनि अनुपयुक्त हुन्छ साथै malting पनि गर्न सकिंदैन ।

माटो

जौ बालीलाई बेवास्ता गरी कम उर्वराशक्ति भएको जमिनमा खेती गर्ने चलन छ । पानीको राम्रो निकास भएको दोमट माटो यसको लागि उत्तम मानिन्छ । यसको उत्पादन बलौटे माटोमा कम हुन्छ । यसलाई पि.एच. ६-८ भएको माटोमा लगाउन सकिन्छ । यो बाली पानी जम्ने र ओसिलो माटोमा संवेदनशिल हुन्छ ।

बालीचक्र

हाम्रो देशको विभिन्न भौगोलिक क्षेत्रको आधारमा जौमा आधारित बाली प्रणाली यस प्रकार रहेको छ ।

तराई/भित्री मधेस	तराई/पहाड
धान-जौ	मकै+सिमी-जौ
धान-जौ+आलस	धान+मास (आलीमा)-जौ
मकै-जौ-खाली	
कटन-जौ- खाली	
पहाड/हिमाल	
सिमी अथवा बोडी-जौ- खाली	
मकै+कोदो-जौ	
मकै+भटमास-गहुँ अथवा जौ	

जौका जातहरू

जौका पुराना जातहरू अग्ला र कमजोर डाँठ भएका हुन्छन् । कमजोर उर्वराशक्ति भएको माटोमा पनि ढल्ले समस्या हुन्छ । अनुसन्धानबाट विरूवाले बढी उर्वराशक्ति र सिंचाईको पूर्ण फाइदा लिन सक्ने जातहरूको विकास भएको छ । जौका उन्नत जातहरू यस प्रकार छन् ।

तालिका १: जौका उन्नत जातहरूको उत्पादन क्षमता, पाक्ने समय र सिफारिस क्षेत्रहरू

क्र.सं.	जात	उत्पादन क्षमता मे.टन/हे.	पाक्ने समय (दिन)	सिफारिस गरिएको क्षेत्र
१.	सोलु उवा	१.९	१७७	उच्च पहाड
२.	केच	२.५	११२	तराई,भित्री तराई
३.	सी.आइ.१०४४८	२.६	१२५	तराई,भित्री तराई
४.	गाल्ट	२.३	१५७	तराई,भित्री तराई
५.	एच.बी.एल.५६	३.०	१३५	तराई,भित्री तराई
६.	बोनस	३.६	१६२	काठमाण्डौ उपत्यका

जमिनको तयारी

जौ खेतीका लागि जमिनको खनजोत राम्रो हुनु पर्दछ । स्थानीय हलोलै ३-४ पटक जोत्नु पर्दछ अथवा ३-४ पटक दाँदे लगाई सम्याउनु पर्दछ । असिंचित ठाउँमा जमिनको तयारीमा विशेष ध्यान दिनु पर्दछ । यस्ता ठाउँमा जोत्ने र सम्याउने कार्य साँभपख गर्नु पर्दछ । कोदालोले बनाएको कुलेसो वा हलोलै जोतेको सियो रातभर खुल्ला छोड्नु पर्छ । जसले गर्दा शितको चिस्यान कुलेसो वा सियोमा जम्मा हुन्छ र विहान सबेरै सम्याउनु पर्छ ।

मलखाद

जौ बालीमा मलखादको प्रयोगले धेरै उब्जनी हुनुकासाथै जमिन, पानी र जातिय क्षमताको उपयुक्त प्रयोग हुन्छ । मलखादको प्रयोगमा चिस्यानको उपलब्धताले असर गर्दछ । त्यसैले रासायनिक

मलको परिमाण माटो परिक्षणको नतिजा, सिंचाई संख्या वा वर्षात्मा निर्भर गर्दछ । साधारणतया १०-१५ मेट्रिक टन राम्रोसँग पाकेको कम्पोष्ट मल प्रयोग गरिन्छ । यदि माटो परिक्षण रिपोर्ट नभएको अवस्थामा तलको टेबुललाई आधार मानी मलखादको प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

तालिका २: जौ खेतीको लागि आवश्यक पर्ने रासायनिक मलहरूको सिफारिस मात्रा

क्र.सं.	बालीको अवस्था	नाइट्रोजन (के.जी./हे.)	फोस्फोरस (के.जी./हे.)	पोटास (के.जी./हे.)
१.	असिन्चित	६०	३०	१०
२.	सिन्चित	३०	२०	१०
३.	ढिला रोप्दा	४०	३०	१०

मलको प्रयोगको विधि

सिन्चित अवस्थामा बाली लगाउँदा नाइट्रोजनको आधा मात्रा तथा पोटास र फस्फोरसको पुरै मात्रा बाली लगाउने समयमा माटोमा राख्नु पर्दछ । बाँकी परिमाणको नाइट्रोजनयुक्त रासायनिक मल पहिलो सिंचाइ अर्थात ३०-३५ दिनपछि प्रयोग गर्नुपर्दछ । असिन्चित अवस्थामा बाली लगाउँदा तीनवटै रासायनिक मलहरूको पुरै परिमाण वीउ छर्नुभन्दा अगाडि माटोमा मिलाउनु पर्दछ ।

बीउ छनोट र उपचार

हेर्दा राम्रो देखिदैमा बीउ स्वस्थ र संक्रमणमुक्त छ भन्न सकिदैन । त्यसैले तलका सबै वा कुनै एक तरिकाले रोप्नुभन्दा अगाडि बीउ उपचार गरेमा बीउको संक्रमणले गर्दा बालीमा रोग लाग्ने सम्भावना कम हुन्छ ।

क) अर्गानोमर्कुरीयल उपचार

जौ बालीमा कालो पोकेले आक्रमण गरेको हुन्छ । यो रोगको जीवाणु जौ बालीको बीउमा बाहिरी रूपमा बसेको हुन्छ र संक्रमण गर्छ । यस्तो रोग नियन्त्रण गर्नको लागि अर्गानोमर्कुरीयलयुक्त विषादी जस्तै एग्रोसान जि.एन. अथवा सेरोसान २-३ ग्राम प्रति के.जी. बीउमा राखेर राम्ररी मिसाउनु पर्दछ जसले गर्दा विषादी बीउको बोक्रामा राम्ररी ढाकियोस् ।

ख) सौर्य उपचार

सौर्य उपचार विधि चैत्र-वैशाख महिनामा गरिन्छ । यो विधिबाट बीउ उपचार गर्दा जौको बीउलाई पानीमा ४ घण्टा भिजाइन्छ र घाममा बेलुकासम्म सुक्न दिइन्छ । यस्तो उपचारले संक्रमणका जीवाणुलाई मार्दछ र बीउ संक्रमणमुक्त हुन्छ ।

ग) भिजाउने उपचार

असिन्चित जमिनमा जौ खेती गर्दा चिस्यानको कमिले गर्दा बीउ नउम्रने ठुलो सम्भावना हुन्छ । लवणयुक्त माटोमा जौ खेती गर्दा पनि सोहि समस्या देखापर्दछ । चिस्यानको कमी भएको जग्गामा जौ लगाउँदा रातभर बीउलाई चिसो पानीमा भिजाउनु पर्दछ । यसो गरेमा बीउ राम्ररी एकनाससँग उम्रन्छ । जौको बीउलाई १-२ पि.पि.एम. को बोरनको भोलमा डुवाएर छर्नाले खडेरी प्रतिरोधक हुने गरेको अनुसन्धानको नतिजाबाट पाईएको छ ।

बीउ दर

जुन परिवेसमा जौ लगाउन खोजिएको हो सो वातावरण सुहाउदो जातको स्वस्थ बीउ छनौट गर्नु पर्दछ । सिन्चित जग्गामा ९० के. जी. बीउ प्रति हेक्टर चाहिन्छ । असिन्चित जग्गामा १०० के. जी. बीउ प्रति हेक्टर चाहिन्छ । प्रतिकुल अवस्था ढिला वा धेरै चिसो भएको बेलामा रोप्दा १२५ के. जी. प्रति हेक्टरसम्म बीउ चाहिन्छ ।

रोप्ने समय

भौगोलिक अवस्था, माटोको प्रकार, चिस्यानको अवस्था र सिंचाईको सुविधाको आधारमा जौ कार्तिक देखि मंसिरसम्म लगाउन सकिन्छ । जौ लगाउन ढिला भएमा उत्पादनमा कमी आउँछ । असिंचित ठाउँमा कार्तिकको पहिलो र दोस्रो हप्तामा लगाइन्छ भने सिंचित ठाउँमा कार्तिकको तेस्रो र चौथो हप्तामा लगाइन्छ ।

बीउ लगाउने दूरी

सिंचित अवस्थामा लाइनदेखि लाइनको दुरी २२ से. मि. र गहिराइ ४-५ से.मि हुनु पर्दछ । असिंचित अवस्थामा लाइनको दुरी २५ से. मि. र बोटको दुरी ३-४ से.मि हुनु पर्दछ । चिस्यानको अवस्था हेरि गहिराइ ६-८ से.मि. सम्म हुनु पर्दछ ।

पानीको ब्यवस्थापन

जौ बालीलाई कम पानी आवश्यक पर्ने भएकाले असिंचित ठाउँमा रोपिन्छ । अनुसन्धानको नतिजाबाट पनि चिस्यानको मात्रा बढी भएमा मलखादको ग्रहण बढी हुने र तुलनात्मक रूपमा दाना र छ्वाली बढी हुने तथ्य पत्ता लागेको छ । बलौटे माटोमा बढी सिंचाई चाहिन्छ भने बलौटे दोमट माटोमा कम सिंचाई भए पनि हुन्छ । यदि जौ माल्ट र brewing को लागि लगाइएको छ भने थप एक सिंचाईले प्रोटिनको मात्रा सन्तुलनमा राख्दछ । सामान्य बृद्धि र सन्तोषजनक उत्पादनको लागि जौ बालीमा आवश्यक सिंचाई तालिका तल दिइएको छ ।

१. यदि एउटामात्र सिंचाईको ब्यवस्था भएमा गाँजिने अवस्था अर्थात रोपेको ३०-३५ दिन पछि सिंचाई दिनुपर्छ ।

२. यदि दुइ सिंचाईको ब्यवस्था भएमा एक गाँजिने र अर्को दानामा दुध पस्ने बेलामा सिंचाई दिनुपर्दछ ।

३. यदि तीन सिंचाईको ब्यवस्था भएमा गाँजिने, बाला निस्कने र दानामा दुध पस्ने बेलामा सिंचाई दिनुपर्छ ।

४. असिंचित अवस्था जहाँ बर्षामा भलपानी संकलन गर्न सकिन्छ, त्यस्तो पानी गाँज आउने अवस्थामा दिन सकिन्छ । गहुँ वा जौका छ्वालीहरू लाइनको बीचमा राखेर चिस्यान जोगाउन पनि

सकिन्छ । परावर्तनका सामाग्रीहरू जस्तै कियोलिन हागाबिगाहरूमा छर्कदा उत्स्वेदन क्रिया कम हुन्छ ।

भारपातको ब्यवस्थापन

जौ खेती गर्दा समयमै भारपातहरू नियन्त्रण गर्नुपर्छ । समयमै भारपातहरू नियन्त्रण गरिएन भने भारले विरुवासँग प्रकाश, हावा, पानी, ठाउँ र पोषक तत्वसँग प्रतिस्पर्धा गर्दछ फलस्वरूप जौको उत्पादन घट्दछ । जौको उत्पादन भारले गर्दा ३०-५०% सम्म घट्दछ । बालीमा भारको प्रतिस्पर्धा बाली रोपेको ३०-४० दिनमा हुन्छ । जौका मुख्य भारहरू बेथे (*Chenopodium album*), कटेलि (*Cirsium arvense*), कृष्ण निल (*Anagallis arvensis*), (Melilotus alba), सञ्जी (*Melilotus indica*), जंगली जै (*Avena fatua*), (Poa grass) निलो घाँस, *Convolvulus arvensis* आदि हुन् । जौलाई हानि गर्ने चौडापाते भार *creeping thistles* (*Cirsium* sps) र *sorrels* (*Romex* sp.) हुन् । कृषिगत कार्यहरू गरेर नै भारको ब्यवस्थापन गर्नुपर्छ ।

चौडापाते भारलाई २,४-डि, सोडियम नुन (८०%) वा २,४-डि अमाइन नुन (७२%) ०.७८ ए.आइ./हे. ७००-८०० लिटर पानी/हे. का दरले रोपेको ३५-४० दिनपछि प्रयोग गरी नियन्त्रण गर्न सकिन्छ । असिन्चित अवस्थामा भारनासक विषादिको मात्रा केहि कम गर्नुपर्दछ अर्थात् ०.५ के.जी. ए.आइ./हे. प्रयोग गर्नुपर्दछ । जंगली जौको नियन्त्रण गर्न आइसोप्रोट्युरन ७५ डब्लु.पी. १.० के.जी. ए.आइ./हे. का दरले ७००-८०० लिटर पानीमा मिसाई रोपेको २-३ दिनपछि छर्नुपर्छ ।

जौका रोगहरू

क) Stripe Disease

लक्षण

यो रोगको लक्षण गाँज आउने अन्तिम अवस्थाबाट शुरु भई नपाकुन्जेलसम्म रहन्छ । रोगका शुरुका लक्षणमा पहेँलो धर्साहरू

पत्र पटल र पातका आधारमा देखिन्छ । पछि धर्साहरू खैरो हुन्छन् र रोगले धेरै आक्रमण गरेपछि पत्र पटल भर्छन् । रोगले सख्त आक्रमण गरेमा बाला निस्कन समस्या हुन्छ । संक्रमित बिरुवामा थोरै दाना लाग्छ । उत्पादन र गुणस्तर समेत न्युन हुन्छ ।

नियन्त्रण

- बीउलाई १:१ को अनुपातमा थाईराम र वेभिस्टिन अथवा भाइटाभेक्स २.५ ग्रा./के.जी. का दरले उपचार गर्नुपर्दछ ।
- बीउलाई चैत वा वैशाखमा बिहान ६ बजे देखि १० बजेसम्म चिसो पानीमा भिजाउनुपर्छ र १० बजे देखि ५ बजेसम्म सुकाउनु पर्छ । सुकाउदा तापक्रम ४०-४५ डिग्री सेल्सियस हुनुपर्छ । बढी तापक्रम भएमा ढुसी मर्दछ ।

ख) कालो पोके (Loose smut)

लक्षण

बाला निस्कने बेलासम्म बिरुवा सामान्य नै देखिन्छ । जब बाला निस्कन्छ तब बालालाई ढुसीका काला बीजले ढाक्छ । संक्रमित बिरुवाहरू छोट्टा हुन्छन् । जब बीजहरू फैलन्छन तब बालामा दाना हुँदैन ।

नियन्त्रण

- बीउलाई दैहिक ढुसिनासक विषादी जस्तै भाइटाभेक्स वा बेनलेट २.५ ग्रा./के.जी. बीउका दरले उपचार गर्नुपर्दछ ।
- रोगले आक्रमण गरेको बाला फिलिलि फुट्टु अगाडिनै टिप्ने र जलाइदिने ।
- बीउलाई चैत वैशाखको चर्को घाम लागेको बेलामा बिहान ६ बजे देखि १० बजे सम्म चिसो पानीमा भिजाउनु पर्छ । ईटाको भुइमा १० बजे देखि ५ बजेसम्म सुकाउनु पर्दछ । सुकाउँदा भुइको तापक्रम ४०-४५ डिग्री सेल्सियस हुनुपर्छ । बढी तापक्रम भएमा ढुसी मर्दछ । यसले गर्दा ढुसीको माइसेलियम निष्क्रिय हुन्छ र मर्दछ ।

ग) कभर्ड स्मट (Covered smut)

लक्षण

बिरुवा संक्रमित भए तापनि बाला नआउन्जेलसम्म रोगको लक्षण देखाउँदैन । संक्रमित बिरुवाका दाना गाढा खैरो कालो पोकेको

बीजले विस्थापन गर्दछ । कहिलेकाहिँ कालो पोकेको बीजहरू पत्रपटलमा पनि विकास हुन्छ जुन लामा लामा पाटा जस्ता देखिन्छन् ।

नियन्त्रण

- बीउलाई भाईटाभेक्स २.५ ग्रा./के.जी. बीउका दरले उपचार गर्नु पर्छ ।
- यो रोग प्रतिरोधक जातहरू लगाउने ।

घ) सेतो दुसी (Powdery Mildew)

लक्षण

शुरुमा सेतो दुसीको लक्षणको रूपमा तल्लो पातको माथिल्लो सतहमा साना खैरो थोप्लाहरू देखिन्छन् । यी थोप्लाहरू सेतो पाउडर जस्तै देखिन्छन् । संक्रमित पातको विपरित भाग हल्का हरियो देखि पहेलोमा परिवर्तन हुन्छ । दुसीले माथिल्लो तहमा आक्रमण गर्ने भएकोले नडले सजिलै कोट्याउन सकिन्छ । यसले पातको आधार र बालामा पनि आक्रमण गर्दछ । रोगले आक्रमण गरेको केहि समय बिरुवा हरियो र क्रियाशिल रहन्छ र पछि पहेलिन्छ र मर्दछ ।

नियन्त्रण

- सल्फर धुलो १५–२० के.जी./हे.का दरले छर्ने ।
- केराथेन (०.२%) तीन पटक १५ दिनको फरकमा छर्ने ।
- प्रतिरोधक जातहरू लगाउने ।

ङ) थोप्ले (Spot blotch)

लक्षण

शुरुमा गाढा चक्लेटी रंगका थोप्लाहरू देखिन्छन् । थोप्लाहरू बिरुवाको पत्रपटल, घाँटी र बालामा देखिन्छन् । अति संक्रमित भएको अवस्थामा पातहरू सुक्छन् । बालाको ठीक तल्लो पातमा दाना लाग्ने बेलामा यो रोग लागेमा बालीमा बढी क्षति हुन्छ ।

नियन्त्रण

- बीउलाई १:१ को अनुपातमा थाईराम र वेभिस्टिन अथवा भाईटाभेक्स २.५ ग्रा./के.जी.का दरले उपचार गर्नुपर्छ ।
- घुम्ती बाली लगाउने ।
- जग्गाको सरसफाई गर्ने ।

ख) नेट बलच (Net blotch)

लक्षण

रोगको शुरूको लक्षणमा पातमा धेरै साना, गाढा खैरा थोप्ला देखिन्छ । यिनीहरू साना खैरो धर्सामा परिणत हुन्छन् । नजिकबाट हेर्दा खैरो लाइनको सञ्जाल देखिन्छ । यसले जौको उत्पादन १०% देखि ४०% सम्म कमी गर्छ र दानाको तौल पनि कम गराउँछ ।

नियन्त्रण

- बीउलाई १:१ को अनुपातमा थाईराम र वेभिस्टिन अथवा भाईटाभेक्स २.५ ग्रा./के.जी. वीउमा मिसाई उपचार गर्नु पर्दछ ।
- म्यानकोजेब ७५ डब्ल्यू.पी. वा जिनेब ०.२% का दरले ३-४ पटक १०-१५ दिनको अन्तरमा छर्नुपर्छ ।

घ) मोल्या रोग (Molya disease)

लक्षण

रोग लागेका बिरुवा साना हुन्छन्, पातको रंग परिवर्तन हुन्छ र पोषक तत्वको कमी भएको जस्तो देखिन्छ र गाँज पनि कम आउँछ । संक्रमित बिरुवा साना, पहेलो र अस्वस्थ हुन्छ । रोगले धेरै संक्रमित भएको अवस्थामा बिरुवा १५ से.मी. भन्दा अग्लो हुँदैन । संक्रमित बिरुवाका जराहरू पनि साना हुन्छन् ।

नियन्त्रण

- घुम्ती बाली लगाउने ।
- गर्मीयाममा २-३ पटक गहिरो गरि जोतेमा जुकाको संख्या कम हुन्छ ।
- कार्बोफ्युरान १.५ के.जी./हे.का दरले माटोमा मिसाउनु पर्दछ ।

कीरा

जौलाई विभिन्न कीरा तथा मुसाले आक्रमण गर्दछन । ती मध्ये मुख्य-मुख्य तल उल्लेख गरिएका छन् ।

१. माटोमा बस्ने कीरा (Soil insect)

यिनीहरूले बालीमा रोपेपछि क्षति गर्दछन । क्षति गरेका वा आक्रमण गरेका बिरुवाहरू सुक्दछन ।

नियन्त्रण

- २% मिथाइल पाराथाइन वा ५% मालाथाइन धुलो २०-२५ के.जी./हेक्टरका दरले प्रयोग गर्ने र माटोमा रोप्नु अगाडि अन्तिम जोताइमा राम्रोसँग मिसाउनु पर्दछ ।

२. पात खाने कीरा (Foliage Insects)

लाहीले पात, डाँठ र टुप्पोको रस चुस्ने मात्र नभइ पहेलो सिन्दुरे फैलाउने र भाइरस सार्ने काम गर्दछन ।

नियन्त्रण

- अक्सिडिमेटन मिथाइल (मेटासिस्टक्स) २५ इ.सी. वा डाइमथोयट (रोगर) ३० इ.सी. १ लिटर/१००० लिटर/हे. पानीका दरले छर्नुपर्छ । यदि कीराको नियन्त्रण नभएमा १०-१५ दिनको अन्तरमा यो विषादी दोहोर्न्याउनुपर्छ ।

३. मुसा

मुसाले बारीमा रहेको, भित्र्याएको र भण्डारण गरेको बालीमा क्षति गर्दछ ।

नियन्त्रण

- मुसाको दुलो सानो छ भने ०.५ ग्रामको एक ट्याबलेट र दुलो छ भने ३ ग्राम आल्मुनियम फोस्फाइड राख्नु पर्दछ ।
- मुसाको नियन्त्रण राटाफिनको आहारा/पासो थापेर पनि गर्न सकिन्छ । पासो वनाउँदा, राटाफिन (क्युमारिन) ५० ग्राम विषादी, १ के.जी. गहुँ वा मकैको पिठो, ५० ग्राम सख्खर र ५० मिलीलिटर तोरीको तेल एकै ठाउँमा राम्ररी मोलेर कडा लेदो वा दाना

बनाइन्छ । यसरी वनाएको दाना मुसाको दुलो वा बढी मुसा आवत् जावत् गर्ने ठाउँमा राखेर मुसा मार्न सकिन्छ ।

बाली काट्ने र चुट्ने

बाली पुरै पाकेपछि मात्र काट्नुपर्छ । बाली चाँडै काट्दा बाली न्युन गुणस्तरको हुनुका साथै उब्जनी पनि कम हुन्छ । बाली ढिला काट्दा दाना र टुप्पो बारीमा भर्छ । बालीलाई भर्नबाट जोगाउन बिहान सबेरै हावा शान्त चिसो र भिजेको बेलामा काट्नुपर्छ । बाली दिउसो काट्दा बालाहरू साह्रै सुख्खा हुन्छ र टुट्ने गर्छ । निम्न लक्षणहरूबाट जौ काट्न तयार भएको बुझ्नुपर्दछ ।

- बिरुवा पहेलो हुन्छ र सुक्छ ।
- दाना कडा हुन्छ र चिस्यान १८-२०% हुन्छ ।
- बिरुवा भुरो हुन्छ ।
- डाँठ वा काण्ड हल्का चापले भाँचिन्छ ।

जौलाई दुई तरिकाबाट चुट्न सकिन्छ एक गोरुले कुल्चेर वा यान्त्रिक थ्रेसरबाट र मान्छेले लठ्ठीले कुटेर ।

उत्पादन

बढी उत्पादन दिने जौका जातहरू उन्नत प्रविधिबाट खेती गरेमा ३-३.५ टन दाना र ४-५ टन सम्म छ्बाली/हे. उत्पादन लिन सकिन्छ ।

भण्डारण

जौलाई थोरै परिमाणमा भकारीमा भण्डारण गर्न सकिन्छ । पोलिथिन बोरा पनि भण्डारणको लागि प्रयोग गर्न सकिन्छ । भण्डारणको लागि उपयुक्त चिस्यान १४-१६% हो । भण्डारण गर्नु अघि जौलाई राम्ररी ३, ४ घाम सुकाउनु पर्छ ।

Barley

Introduction

Barley occupies fifth position among the cereals in terms of area and production in Nepal after rice, maize, wheat and finger millet. It ranks fourth position in the world. It has been mentioned extensively in the ancient Hindu religious books and is being used as an essential item in many ritual occasions and religious worships.

Barley is very important crop in our context because it is low inputs and management requiring crop. It is staple food of the poorest of the poor in remote and food deficit mountainous area of Nepal. But it can be grown from terai up to an elevation of 4000m in Nepal. The most important area of barley is in hills and mountains in the west of the country. Barley is of particular importance in the mountains because it is faster maturing than wheat and requires fewer heat units to mature compared to other crops.

Barley is used as common food item. Its flour is used in preparing "rotee". Sometimes barley is mixed with grain or wheat and then ground to flour for preparing better quality "chapattis". Grain is roasted and ground; and used as sattu. Grain is also broken and roughly ground into 'pearl' to be used as soup. In addition barley straw, which is animal feed ingredient, also used in thatching the huts and hermitages. Barley is valued for its malt quality. It is used in preparation of alcoholic beverages. Barley is considered one of the nutritious crops and its nutritive value of barley is given below:

Protein	11.5%
Carbohydrate	74%
Fat	1.3%
Crude fibre	3.9%
Ash	1.5%

Climatic Requirement

Barley requires cool weather during early growth and warm and dry weather at maturity. The crop requires 12-15°C during growing period and around 30°C at maturity. This crop has low water requirement than wheat. Being drought resistant, barley suits areas with scanty rainfall. Hailstorm during maturity causes considerable damage to grains while rains at maturity result in discoloration of grains which make them unfit for marketing as malting cannot be done from such products.

Soil

Barley is grown under neglected soils of low fertility. It is best suited to soils which are well-drained and moderately rich deep loams. Its yield on sandy soils is low. It also grows well on moderately saline- alkaline soils with pH 6-8. The crop is susceptible to water logging and damp soils.

Cropping Patterns

Common cropping patterns used by farmers in terai and hills/mountains are as summarized below:

Varieties

Terai/Inner terai

Rice - barley

Rice - barley + linseed + barley

Terai/hills

Maize + beans - barley

Rice + black gram(on bunds) - barley

Maize - barley - fallow

Cotton - barley - fallow

Hills/Mountain

Beans or cowpea - barley - fallow

Maize + finger millet - barley

Maize + soybean - wheat or barley

Traditionally grown barley varieties are tall and weak stemmed and generally lodge even under relatively low soil fertility conditions. Therefore, researches on varietal improvement have restructured the plant type to take full advantage of higher level of soil fertility and irrigation. Released varieties are listed below:

Table 1 : Productivity, maturity days and recommended domain of Barley varieties

S.N.	Name of released Varieties	Yield Potential (mt/ha)	Maturity Days	Recommendation Domain
1.	Solu Uwa	1.9	177	High Hill
2.	Ketch	2.5	112	Terai, inner Terai
3.	CI-10448	2.6	125	Terai, inner Terai
4.	Galt	2.3	157	Terai, inner Terai
5.	HBL-56	3.0	135	Terai, inner Terai
6.	Bonus	3.6	162	Kathmandu Valley

Land Preparation

A good seed bed is required for raising barley crop. Barley is mostly grown on light soil where four to five ploughings with local plough or three to four harrowings followed by planking are sufficient to prepare a good seed bed. However, in rainfed areas field preparation should be done with great care as conservation of moisture is dependent on it. In these areas ploughing or harrowing should be done in the evening and furrows should be kept open whole night to absorb moisture from dew. Planking should be done early in the morning.

Manure and Fertilizers

The nutrition requirements of barley along with suitable methods of applications are described here.

Requirements

The application of manures and fertilizers to barley crop gives higher yield and makes the best use of the land,

water and varietal potential. The uptake of fertilizers is very much affected by moisture availability. Therefore, the quantity of chemical fertilizer applied to barley depends upon soil test, number of irrigations or frequency of rainfall. Generally 10-15 tons of well decomposed farmyard manure may be applied. However, in the absence of soil-test report, table-1 can be considered as a guideline for applying different nutrients.

Table 2: *Nutrient requirements of barley crop (in kg/ha)*

S.No.	Condition	Nitrogen	Phosphorus	Potash
1	Irrigated	60	30	10
2	Rainfed	30	20	10
3	Late sowing	40	30	10

Method of Application

Under irrigated conditions half the quantity of nitrogenous fertilizer and full quantities of phosphatic and potassic fertilizers should be placed at 8-10 cm depth in the soil before sowing, while preparing the land. The remaining quantity of the nitrogenous fertilizer may be applied with first irrigation i.e. 30-35 days after sowing. Under rainfed conditions the entire dose of all the fertilizers should be placed 8-10 cm deep in the soil before sowing.

Seed and Sowing

It is desirable to give all or one of the following treatments to the barley seed before sowing to reduce the risk of crop failure due to infected seed.

Organo-Mercurial Treatment

Barley crop suffers from several diseases such as covered smut, whose spores externally rest on seed and cause infection. To control such diseases, a treatment with organo-mercurial compounds like Agrosan GN or Ceresan @ 2-3 g/kg seed is carried out.

Solar Treatment

There are some diseases of barley such as loose smut, whose spores infect seed while it is developing on its mother plant. To control such diseases a solar treatment is given. It is done on a bright sunny day in April or May. Seed is soaked in water for 4 hours (6 am to 10 am) and then spread in sun to dry till evening. This treatment kills the causal organisms and seed becomes free from infection.

Soaking Treatment

The cultivation of barley in some places, under rainfed conditions is full of risk of seed germination due to marginal stress on soil moisture. Similar situation can be faced when barley is cultivated under salt stress conditions. Under such situations where soil moisture availability is marginal, the seed is soaked in ordinary water at room temperature overnight before sowing next morning. This helps in better germination of seed. Treatment of barley seed with 1-2 ppm boron increases drought resistance.

Seed Rate

Healthy seed of desired variety which suits to the conditions of cultivation are selected. (1) Under irrigated conditions 75 kg seed/hectare is required to get proper crop stand. (2) For crops grown under rainfed conditions, 100 kg seed/hectare is required. (3) Crops grown under still adverse conditions late sown or too cold weather, 110 kg seed per hectare is required to get reasonable population in the field.

Sowing Time

The normal sowing time extends from the middle of October to middle of November depending upon the elevation, soil type, moisture status and irrigation facilities. there is gradual decline in yield when sowing gets progressively delayed upto the end of December. In rainfed areas sowing should be done in 3rd and 4th week of November. Sowing should be properly timed to ensure the optimum use of conserved moisture and to avoid high temperature stress.

Spacing

For normal sowing irrigated crop, a spacing of 22 cm between row is recommended. Sowing should be done at a depth of 4-5 cm. In rainfed crop, a spacing of 25cm between rows is recommended and plant to plant 3-4 cm is maintained. Sowing should be done at a depth of 6-8 cm depending upon soil moisture.

Method of Sowing

Method of sowing is an important aspect particularly under rainfed condition. Seed should be dropped with the help of the seed drill to ensure uniform distribution of seed at the optimum depth. In irrigated areas, seed may be dropped by hand into the furrows.

Water Management

Barley is generally grown as rainfed crops because it has low water requirements. Barley crop is profitably grown even under those conditions where irrigation is scanty. Investigations have shown that uptake of applied chemical fertilizers increases with increased moisture from irrigation (i.e. 25% to 75% available soil moisture) and results proportionally in higher grain and straw yields. On sandy soils it requires more irrigations, whereas on sandy loam soils it requires less irrigations. If barley crop is grown for malting and brewing one extra irrigation helps in keeping the grain protein contents within safer limit. For normal development and satisfactory production, following irrigation schedule should be followed.

1. If only one irrigation is available, it gives maximum yield when applied at active tillering stage i.e. 30-35 days after sowing.
2. If two irrigations are available, these should be given at active tillering stage and second at milk stage i.e. 80-85 days after sowing.
3. If three irrigations are available, (which normally is avoided or given in barley grown for malting and brewing) then these irrigation can be applied at active tillering stage, second at boot stage (i.e. 60-65 days after sowing) and the last at milk stage on a wind free

calm day.

4. Under rainfed conditions (dry land areas) where collection of run-off water is possible during monsoon in tanks etc., this water must be applied at the active tillering stage. Also mulching with wheat/barley straw in between the rows of barley saves soil moisture loss in the initial stage of the crop. Similarly, spraying of reflecting material like kaoline on the foliage reduces the transpiration loss.

Weed Management

Weeds are usually a problem in barley causing reduction in yield almost 30-50%. Crop-weed competition is somewhere in between 30 to 40 days of sowing of the crop. The major weeds of barley are *Chenopodium album* (bathua), *Cirsium arvense* (kateli), *Anagallis arvensis* (Krishna neel), *Melilotus alba*, *Melilotus indica* (sanji), *Avena fatua* (wildoat), *Poa annua* (blue grass), *Convolvulus arvensis*, etc. Broad leaved weeds affecting barley yields are the creeping thistles (*Cirsium* spp) and sorrels (*Rumex* sp). It is desirable to control the weeds through the use of good cultural practices.

Broad leaved weeds can be controlled by an application of 2,4-D sodium salt (80 percent) or 2,4-D amine salt (72 percent) at 0.78 kg a.i./ha in 700-800 liters of water/ha in 35-40 DAS of the crop. Under the rainfed condition the rate of herbicides should be slightly lower, i.e. 0.5 kg ai/ha.

For the control of wild oats spray Isoproturan 75 WP at the rate of 1.0 kg a.i./ha in 600-800 litres of water 2-3 days after sowing.

Diseases

1. Stripe Disease

Symptom:

The symptom starts appearing from the late tillering stage and continue up to maturity. Yellow stripes show up on the older leaf blades and sheaths as initial symptoms. Later the stripes turn brown as the tissue dries up and the leaf blade becomes shredded in advance stage of the disease.

In case of severe infection the spike emergence is adversely affected. Very few grains are produced in the earhead of affected plants. It lowers the yield and impairs the quality.

Control:

- Treat the seed with 1:1 mixture of Thiram+ Bavistin or Vitavax at the rate of 2.5 g per kg of seed.
- Soak the seeds in cold water from 6 a.m. to 10 a.m. on a bright sunny day in April or May and then expose to sun on a brick floor from 10 a.m. to 5 p.m. when the temperature of the floor is about 40-45°C. The high temperature kills the fungus rendering the seeds free from infection.

2. Loose Smut

Symptoms:

A crop will appear normal up to head emergence. Once the heads have emerged, the heads will be covered in black spores. Affected plants tend to be shorter at this stage, and when the spores have dispersed, it will be apparent that no grains will be produced from the head.

Control:

- Treat the seed with systemic fungicide such as Vitavax or Benlate at the rate of 2.5 g per kg of seed.
- Pick-up the diseased earheads before rupture of the membrane in paper bags and burn them.
- Soak the seed in cold water for four hours (6 a.m. to 10 a.m.) on a bright sunny days in May or June and then expose to sun on a brick floor from 10 a.m. to 5 p.m. when the temperature of the floor is about 40-45°C. The fungus mycelium inside the seed is inactivated and killed.

3. Covered Smut

Symptoms:

Infected plants do not demonstrate symptoms until heading. Kernels of infected plants are replaced by masses of dark brown smut spores. Smutted heads are hard and compact. Infected plants may be stunted. Occasionally smut sori may also develop in leaf blades, where they

appear as long streaks.

Control:

- Seed treatment with Vitavax at the rate of 2.5 g per kg of seed .
- Grown the resistant varieties.

4. Powdery Mildew

Symptoms:

At first, powdery mildew can be observed as small greyish patches of fluffy fungal growth (mycelium) on the upper surface of the lower leaves. These spots resemble small cushions of white powder. Leaf tissue on the opposite side of an infected leaf turns pale green to yellow. The fungus only infects the epidermal layer and can be easily scraped off with a fingernail. Infections can also occur on the leaf sheaths and ears. Leaves remain green and active for some time following infection, then gradually become chlorotic and die off. As the disease progresses, the mycelium often becomes dotted with minute black points (cleistothecia), which are the sexual fruiting bodies of the fungus.

Control:

- Sulphur dusting at the rate of 15-20 kg per hectare.
- Three sprays of Karathane (0.2%) at intervals of 15 days.
- Cultivation of resistant varieties.

5. Spot Blotch

Symptoms:

Infections appear as dark, chocolate-colored blotches. The spots merge, eventually forming irregular dead patches on the leaves. Leaf spots may be surrounded by a zone of yellow leaf tissue of varying width. Spot may also appear on the leaf sheaths, neck and head of the plant. Heavily infected leaves dry up completely, and infections on the flag leaf during kernel filling are the most serious.

Control:

- Treat the seed with 1:1 mixture of Thiram+ bavistan or Vitavax at the rate of 2.5g per kg of seed.
- Crop rotation and field sanitation can minimize the

inoculum build up.

6. Net Blotch

Symptoms:

Net Blotch in barley can cause yield losses from 10% to 40% with a reduction in thousand grain weight. The first symptoms are very small, dark brown lesions on the leaves. These develop into short brown stripes or irregular blotches which, on close examination, are seen to consist of a network of brown lines. The ear can also be infected, but lesions do not usually appear.

Control:

- Treat the seed with 1:1 mixture of Thiram+ bavistan or Vitavax at the rate of 2.5 g per kg of seed.
- Spray the crop three to four times with Mancozeb 75 WP or Zineb at the rate of 0.2% at an interval of 10-15 days.

7. Molya Disease

Symptom:

Symptoms include stunting of plants, discoloration of leaves resembling nutrient deficiency and poor tillering. Under heavy infection, the plant may not develop beyond 15 cm in height. Roots of infested plants are stunted with along main root and few rootlets at the extreme end.

Control

- Adopt crop rotations of three to four years with non-cereal crops.
- Two or three deep ploughings during summer will reduce the nematode population.
- Mixing practices i.e. carbofuran @1.5 kg/ha in the soil also controls the disease to greater extent.

Insect Pest

Barley crop is attacked by a number of insect pests and rodents. Some of the most important and common ones are given below:

Soil Insects

The important soil insects are white ants, termites, Gujhia weevil and cutworm. They damage the crop soon after

sowing. They damaged plants dry up completely causing poor crop stand.

Control

Use 2% Methyl parathion or 5% Malathion dust @20-25 kg per hectare and mix it well in the soil at the time of last ploughing before sowing.

Foliage Pests

Ahids not only suck the sap from leaves, stems or spikes but also spread diseases like yellow rust and transmit the virus.

Control:

Spray Oxydemeton methyl (Metasystox) 25 EC or Dimethoate (Rogor) 30EC @ 1.0 liters in 1000 litres of water per hectare. Repeat the spray at 10-15 days interval.

Rodents

Field rodents (rats) cause heavy loss to standing, harvested and stored crop.

Control

- Fumigate live-burrows with aluminum phosphide at the rate of one tablet of 0.5 g per small burrow, and 3.0 g per large burrow.
- Rat baits prepared with Ratafin can also be spread in the fields to control rodents. These baits are prepared by Ratafin (Cumarin) 50 g, 1 kg wheat or maize flour, 50 g molasses and 50 g mustard oil to make a hard paste to make small baits.

Harvesting and Threshing

Barley is ready to harvest when it is physiologically mature. The maturity indices of barley are:

- Plants turn yellow and dry up
- Grains become hard and moisture content is about 18-20%
- Plants become brittle and rigid
- Stem breaks down with slight pressure

Harvesting should be done only on full ripening. Earlier

harvests are poor in quality and yield, while late harvests are prone to shattering of grains and spikes in the field. Harvesting may be done early in the morning when air conditions are calm, cool and wet to reduce the loss by shattering. In afternoon harvesting, the spikes become too dry and fragile for sickle operation.

Threshing is done either by trampling by bullocks or by mechanical threshers. The grains after threshing are dried well before storing

References

- Aberg E (1940) The taxonomy and phylogeny of *Hordeum* L. Sect. *Cerealia* Ands. with special reference to Tibetan barleys. *Symbolae Bot Upsalienses* 4: 1-156
- Baniya BK, Dongol DMS, Baniya BK, Dongol DMS, Riley KW (1997) Characterization of Nepalese barleygermplasm. *Rachis* 16: 16-19
- Riley KW (1997) Characterization of Nepalese barleygermplasm. *Rachis* 16: 16-19
- Behall KM, Scholfield DJ, Hallfrisch J (2004) Diets containing barley significantly reduce lipids in mildly hypercholesterolemic men and women. *Am J Clin Nutr* 80: 1185-1193
- Harlan JR, Zohary D (1966) Distribution of wild wheats and barley. *Science* 153:1074-1080
- Knorzer KH (2000) 3000 years of agriculture in a valley of the High Himalayas. *VegetHist Archaeobot* 9: 219-222
- McGrann GRD, Adams MJ (2004) Investigating resistance to Barley mild mosaic virus. *Plant Pathology* 53: 161-169
- Murphy PJ, Witcombe JR (1986) Covered and naked barleys from the Himalaya, 1. Evidence of multivariate differences between the two types. *Theor Appl Genet* 71: 730-735
- Sharma KP, Dahal KR (1991) Exploitation of genetic yield potential of Uwa (*Hordeum vulgare* L.) Germplasm in the high altitude Himalayas. Annual Report, ISRP Activity No. 9.397, USAID
- Sharma KP, Dahal KR, Basta BK (1994) Genetic diversity of Nepalese naked barley and possibility of yield improvement. Proceedings of the 11th National Conference on Science and Technology, 1994, Kathmandu. Royal Nepal AcadSci Tech (RONAST) Kathmandu pp 231-237

Nepal Agricultural Research Council (NARC)

The Nepal Agricultural Research Council (NARC) was established in 1991 as an autonomous research organization under the Nepal Agricultural Research Council Act of the Government of Nepal. NARC works with the objective to uplift the socio-economic level of Nepalese by developing and disseminating technologies that increases the productivity and sustainability of resources devoted to agriculture. NARC's research program are carried out in Disciplinary Divisions, National Commodities Program (NCPs), Regional Agriculture Research Stations (RARs) and Agriculture Research Stations (ARSs) located throughout the country and with various partners (INGOs, NGOs, CBOs) including farmers in their outreach research activities.

National Hill Crops Research Program (NHCRP)

National Hill Crops Research Program is situated in the Kabre VDC of Dolakha district. This program has mandate to develop suitable technologies on underutilized crops such as finger millet, Buckwheat, buckwheat and grain amaranth for the country. These crops are equally important for improving food security where people have to sustain their livelihood by using limited resources. This program has been trying to develop farmers' preferred technologies and their rapid dissemination adopting participatory approaches.



लेखकहरू

विनिता थापा, प्राविधिक अधिकृत
किरण बराल, वैज्ञानिक
अमित प्रसाद तिमिल्सिना, वैज्ञानिक
शैलेन्द्र थापा, प्राविधिक अधिकृत
भानुभक्त पोखरेल, वरिष्ठ वैज्ञानिक

Authors

Binita Thapa, Technical Officer
Kiran Baral, Scientist
Amit Prasad Timilsina, Scientist
Sailendra Thapa, Technical Officer
Bhanu Bhakta Pokharel, Senior Scientist

पत्राचारको लागि ठेगाना:

नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद
राष्ट्रिय पहाडी बाली अनुसन्धान कार्यक्रम
काब्रे गा.वि.स. ७, दोलखा, जनकपुर, नेपाल
सम्पर्क फोन: ०४९ ६९००३७

इमेल: hcrpkabre@gmail.com

Corresponding Address:

Nepal Agricultural Research Council (NARC)
National Hill Crops Research Program (HCRP)
Kabre VDC-7, Dolakha, Janakpur, Nepal
Phone: 049-690037
Email: hcrpkabre@gmail.com