

नेपालमा संरक्षण कृषि



विना खनजोत लगाइएको मकै, रामपुर



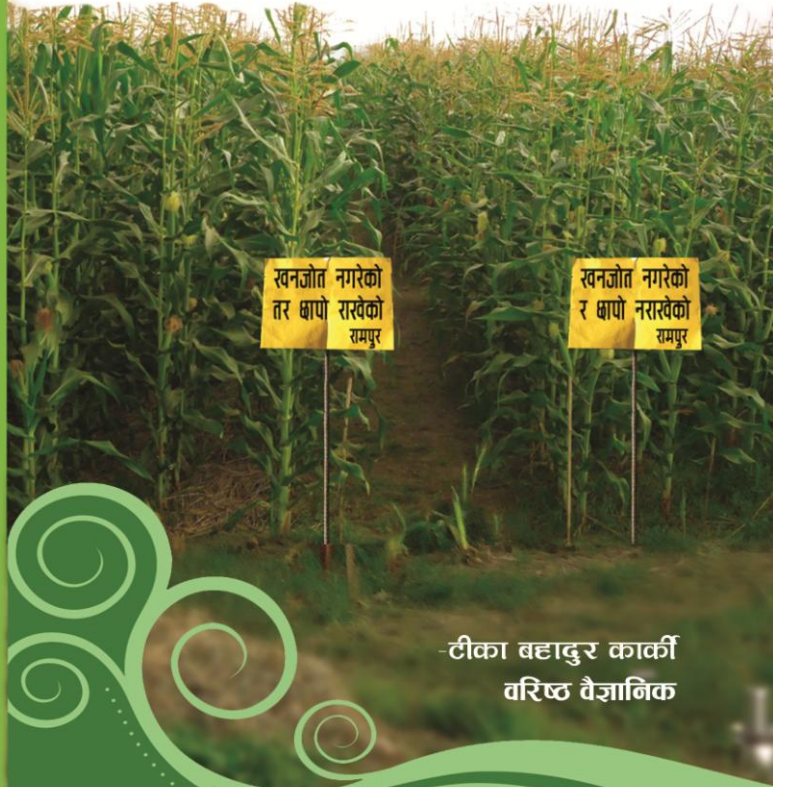
छरुवा धान र रोपेको धानको तुलना, रामपुर



मकैवाली प्रणालीमा संरक्षण कृषिको परीक्षण, गुल्मी



विना खनजोत लगाइएको तोरी, गुल्मी



टीका बहादुर कार्की
वरिष्ठ वैज्ञानिक



नेपालमा संरक्षण कृषि

- टीकाबहादुर कार्की

वरिष्ठ वैज्ञानिक

नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्

राष्ट्रिय मकैबाली अनुसन्धान कार्यक्रम, रामपुर, चितवन

हाम्रो परम्परागत कृषि प्रणाली कस्तो छ ?

हामीहरूले अपनाइ आएको परम्परागत कृषि प्रणालीमा जमिनको खनजोत धेरै नै गरिने त्यसमा पनि पहाडी भेगको प्रमुख बाली मकैमा त झन् चार चार पटकसम्म जोतिन्छ र दुई तीन पटकसम्म गोडमेल गरिन्छ । यो प्रथामा बढी ज्यामी लाग्ने, झञ्झटिलो र खर्चिलो त छँदैछ भू-क्षय र माटोमा निहीत खाद्यतत्वको नोक्सानका हिसाबले पनि उत्तिकै खर्चिलो मानिन्छ । यसरी बरोबर गरिने खनजोत र बालीनालीकै नल पराललाई खेतबारीबाट पुरै निकाल्ने र अन्यथा प्रयोग गर्ने या जलाइदिने प्रथाले माटोको उत्पादकत्वमा हास आइरहेको छ भने वातावरणलाई पनि प्रदुषित बनाइरहेको छ । हाम्रा उत्पादनशील युवाहरू हजारौंको सङ्ख्यामा दिनहुँ विदेशिने क्रम बढेको छ, यसको मुख्य कारण कृषिक्षेत्र युवाहरूका लागि आकर्षक बन्न नसक्नु नै हो । अर्को तिर कृषि क्षेत्रको उत्पादकत्वमा बृद्धि नहुनु तर उत्पादन लागतमा वृद्धि हुनु र कृषि मजदुरको अभाव हुनु पनि हाम्रा समस्याहरू हुन् । यी सबैको खास जड चाहिँ दिगो र बढी उत्पादन दिने साथसाथै सीमितस्रोत र साधनहरूको पनि संरक्षण गर्ने कृषि प्रविधिहरूको अनुसन्धान, विकास तथा प्रसारको कमी हुनु र प्रभावकारी नीतिको अभाव हुनु हो । यस पुस्तिकामा संरक्षण कृषिको समग्र पक्षलाई समेट्न कठिन भएकोले मकैबाली प्रणालीमा आधारित भएर यस सम्बन्धि केहि प्रकाश पार्ने प्रयास गरिएको छ ।



परम्परागत कृषि प्रणालीको एक झलक



परम्परागत कृषि प्रणालीमा भू-क्षय



परम्परागत कृषि प्रणालीमा झारपातको प्रकोप

संरक्षण कृषि के हो ?

बिना खनजोत वा कम खनजोत गरि बाली बिरुवाका नल, पराल, ढोड जमिनमै छोडेर गरिने खेती प्रविधिलाई संरक्षण कृषि भनिन्छ, जसमा बाली चक्रलाई विशेष महत्वकासाथ अपनाइएको हुन्छ (CTIC, 2011) । यसको मूल लक्ष्य भनेको माटो, पानी र जैविक स्रोतहरू जस्ता प्राकृतिक स्रोतसंग बाह्य स्रोतहरूको एकिकृत व्यवस्थापनद्वारा संरक्षण, सुधार तथा प्रभावकारी उपयोग गर्नु हो । यसले वातावरण संरक्षण गरि कृषि उत्पादनमा दिगो रूपमा योगदान पुऱ्याउँदछ (FAO, 2012) ।



संरक्षण कृषिको इतिहास

प्राचीन मिश्रबासीहरू तथा दक्षिण अमेरिकाको एन्डिज पहाडी इलाकाका इन्का नामक आदिवासीहरूले लठ्ठीको सहयोगमा खनजोत नै नगरी माटोमा प्वाल पारेर अन्नबालीको बिउ खसाएर खेती गरेको उदाहरण नै संरक्षण कृषिको पहिलो इतिहास हो । आधुनिक कृषि युगमा प्रवेशसंगै झारपातनाशक विषादीको विकास भयो र यसैको फलस्वरूप संरक्षण कृषिको विकासको प्रारम्भ भयो । सन् १९४० ताका एडवार्ड फकनरले Plowman's Folly नामक पुस्तकमा प्रथम पटक संरक्षण कृषि (Conservation Agriculture) सम्बन्धी उल्लेख गरेको पाइन्छ । Philips et al. (1994) का अनुसार दोस्रो विश्वयुद्धताका प्रयोग गरिएका वृद्धिबर्धक (Growth regulator) जस्ता रसायनले नै झारपात नियन्त्रण गरेको पाइएपछि मात्र संरक्षण कृषिको विकास सहज रूपमा हुनथाल्यो ।

सन् २०१२ सम्म आइपुग्दा विश्वमा संरक्षण कृषिको अभ्यास करिब १२.५ करोड हेक्टरमा भएको पाइन्छ । सो मध्ये दक्षिण अमेरिकी मुलुकमा ४७ प्रतिशत, सं.रा. अमेरिका र क्यानडामा ३९ प्रतिशत, अस्ट्रेलियामा ९ प्रतिशत र बाँकी विश्वमा ३.९ प्रतिशत क्षेत्रफलमा उक्त सं.कृ.को प्रयोग भइरहेको छ । दक्षिण अमेरिकी मुलुकहरू पारागुए, अर्जेन्टिना र ब्राजिलमा त कुल खेती गरिएको जग्गा मध्ये क्रमशः ५२, ३२ र २१ प्रतिशतमा संरक्षण कृषि अपनाइएको छ (CTIC, 2011) एसियामा भने यसको प्रभाव त्यति उत्साहप्रद पाइँदैन भारत, पाकिस्तान,

बुङ्गलादेश र नेपाल गरी ४ मुलुकमा जम्मा १९ लाख हेक्टर जमिनमा बिना खनजोतको खेती गरिएको पाइन्छ । (Derpsch, 2005) । नेपालको तराई क्षेत्रमा बिस्तारै बिना खनजोत प्रविधिका रुपमा छरुवा धान (Direct Seeded Rice) र गहुमा (Zero Till Wheat) कृषकहरुले परीक्षण तथा प्रदर्शनबाट प्रभावित भई क्षेत्रफलमा विस्तार गरिरहेका छन् । चितवन, बारा, पर्सा, नवलपरासी, रुपन्देही तथा कपिलवस्तु जिल्लामा यो प्रविधि कृषकहरु माझ लोकप्रिय बन्दै गइरहेको छ ।

तालिका नं १. परम्परागत कृषि प्रणाली र संरक्षण कृषि प्रणालीमा भिन्नता

परम्परागत कृषि प्रणाली		संरक्षण कृषि प्रणाली
१	उनन्चालिस मिलिमिटर वर्षा भएको दिनमा ११० केजी प्रति हेक्टरका हिसाबले भूक्षय हुन्छ ।	उत्तिकै अर्थात ३९ मिलिमिटर वर्षा भएको दिनमा ६० केजी प्रति हेक्टरका हिसाबले मात्र भूक्षय हुन्छ ।
२	माटोको पानी सोस्ने क्षमता ०. ८ मि.मि.प्रति मिनेट मात्र हुन्छ ।	माटोको पानी सोस्ने क्षमता २. ७ मि.मि.प्रति मिनेट हुन्छ ।
३	पाँच महिनाको मकै बाली अवधिमा १९१ मि.मि. वाष्पकरण (evaporation) बाट र २४२ मि.मि उत्श्वेदन (transpiration) प्रक्याबाट पानी उडेर नष्ट हुन्छ ।	सोही अवधिमा केवल ४१ मि.मि वाष्पकरण (evaporation) बाट र २०७ मि.मि. उत्श्वेदन (transpiration) प्रक्याबाट पानी उडेर नष्ट हुन्छ ।
४	रामपुरमा धान-मकै बाली प्रणालीमा लगातार ५ बाली भित्राइ सकेपछि हेर्दा १०.९३ मे. टन प्रति हेक्टरका हिसाबले माटोमा प्राङ्गारिक पदार्थको मात्रा पाइएको थियो ।	सोही बाली प्रणालीमा लगातार सोही अवधिमा १२.८७ मे. टन प्रति हेक्टरका हिसाबले माटोमा प्राङ्गारिक पदार्थको मात्रा पाइएको थियो ।
५	एक टन धानको पराल जलाउनाले ६० केजी कार्बन मोनोअक्साइड र १४६० केजी कार्बन डाइ अक्साइड जस्ता हरितगृह ग्याँस वायूमण्डलमा उत्शर्जन हुन्छ ।	माटोले नै कार्बनलाई स्थिर गरेर राख्ने हुनाले कम मात्रामा हरितगृह ग्याँस बन्दछ ।
६	विश्वबाट क्रमशः १९, ५ र ३३ केजी प्रति हेक्टर प्रतिवर्षका दरले नाइट्रोजन, फस्फोरस र पोटस जस्ता बिरुवाका लागि नभइनुने पोषक तत्वहरु घट्टदै गइरहेका छन् ।	यी पोषक तत्वहरुको मात्रा नगन्य रुपमा घटेको पाइन्छ ।

नेपालमा संरक्षण कृषि

परम्परागत कृषि प्रणाली	संरक्षण कृषि प्रणाली
७ परम्परागत रुपमा गरिएको खेतीमा प्रति हेक्टर ३४ लिटरका हिसाबले इन्धन खर्च हुन्छ ।	यस बिधिमा ११ लिटर प्रति हेक्टरका हिसाबले इन्धन खर्च हुन्छ ।
८ बालीविस्वाका जराहरु हलोलो बनाएको तहसम्म मात्र फैलिन पाउँछन् ।	बालीविस्वाका जराहरु धेरै तलसम्म फैलिन पाउँछन् ।
९ दीर्घकालिन रुपमा बालीनालीको उत्पादकत्व घट्दै जान्छ ।	बालीको उत्पादकत्व शुरुका एक दुइ बर्षसम्म नबढेपनि त्यसपछि कहिल्यै नघट्ने गरि क्रमश बढ्दै जान्छ ।
१० बालीको उत्पादन खर्च बढी हुन्छ । कुल लागतको ३० देखि ४० प्रतिशत जग्गा तयारीमै हुन्छ भने त्यत्तिकै मात्रामा झारपातको व्यवस्थापन अर्थात गोडमेलमा हुन्छ ।	बालीको उत्पादन लागत कम हुन्छ, किनकी एकातिर जग्गाको तयारीमा कम खर्च हुन्छ भने झारपातको व्यवस्थापनमा पनि अती नै कम खर्च लाग्छ ।
११ जग्गा तयारीमा समय लाग्ने भएकोले अघिल्लो बाली पाक्नासाथ समयमै अर्को बाली लगाउन सम्भव हुन्न ।	जग्गा तयारी नै गर्नु नपर्ने भएका कारण अघिल्लो बाली पाक्दासाथ समयमै अर्को बाली लगाउन सम्भव हुन्छ ।
१२ बारम्बार गरिने खनजोत तथा छापो नराखिने हुनाले झारपातका बीउहरु सजिलै उम्रन र आफ्नो जीवन चक्र पुरा गर्न पाउँदछन् ।	खनजोत नगरिकन छापो राखिने हुनाले झारपातका बीउहरु उम्रन सक्दैनन् र यिनिहरुको बीउ बैंक नै नष्ट भएर जान्छ ।
१३ यी सबैको कारण गरिबी बढ्न जाने र बसाइँसराइको चाप बढ्न गइ सहरहरुमा जनसङ्ख्या वृद्धि हुन जान्छ र अभावै अभावका कारण समाजमा विभिन्न कलह र द्वन्द्वको थालनि हुन्छ ।	दीर्घकालिन रुपमा आधारभूत आवश्यकताहरुको परिपूर्ती हुन सक्ने हुनाले समाजमा कलह र द्वन्द्वको विजारोपण नहुन सक्छ ।

श्रोत: सिमीट, विश्व खाद्य तथा कृषि संगठन र अन्य अनुसन्धान लेखहरु

के परम्परागत कृषिको विकल्पमा संरक्षण कृषि हुनसक्छ त ?

कहाली लाग्दो जनसङ्ख्या वृद्धिका कारण विश्वभर खाद्य सुरक्षामा सङ्कट आइरहेको छ । भू-उत्पादकत्वमा ह्रास अर्थात् माटोको उत्पादकत्वमा ह्रास आउनाले यसो हुन गएको हो । यसको लागि सीमित भूमिबाट बढी भन्दा बढी खाद्यान्न (कृषि) उत्पादन गर्नुपर्ने हुन्छ । एकातिर श्रमको अभावको कारण नेपालमा कृषि पेसा नाफामूलक हुन सकिरहेको छैन भने अर्कोतिर युवा जमात यसतर्फ

आकर्षित हुन सकिरहेका छैनन् । यसरी एकातिर सीमित प्राकृतिक स्रोतहरूको अभै प्रभावकारी उपयोग गरि यो क्षेत्रलाई आकर्षित पनि बनाउनु पर्ने छ भने अर्कोतिर बिग्रदै गैरहेको वातावरणको समेत संरक्षण गर्दै सीमित साधन र स्रोतहरूको समुचित प्रयोग गर्नुपर्ने उत्तिकै आवश्यकता छ । अतः संरक्षण कृषि नै एकमात्र दीर्घकालीन समाधानको उपाय हो, जसले तीनवटा आधारभूत सिद्धान्तहरू-माटोलाई नचलाउने वा कम भन्दा कम खनजोत गर्ने, स्थायी भू-संरक्षणको व्यवस्था गर्ने र उचित बालीचक्र अपनाइरहेको हुन्छ । अतः यो सं.कृ. आर्थिक रूपले लाभदायक त हुने नै भयो वातावरणीय संरक्षणका हिसाबले पनि उत्तम पाइएको छ । यसको ज्वलन्त उदाहरणका रूपमा विश्वभर दिनानुदिन फैलिदै गइरहेको यसको क्षेत्रफलले (१२.५ करोड हेक्टर) नै देखाउँछ । उत्तर र दक्षिण अमेरिकी मुलुकहरू र अस्ट्रेलियामा त यसले एक आन्दोलनकै रूप लिइसकेको छ भने एशिया र अफ्रिकाका कैयन विकासशील मुलुकहरूमा पनि यो लोकप्रिय बन्दै गइरहेको छ ।

रामपुर, चितवनमा संरक्षण कृषि र परम्परागत कृषि प्रविधिको तुलनात्मक अध्ययन गर्दा समग्रमा मकैबालीको उत्पादनमा पहिलो वर्षमा तात्त्विक फरक पाइएन बरु संरक्षण कृषि प्रविधि अपनाएर गरिएको खेतीमा उत्पादन लागत परम्परागत कृषिमा भन्दा करिब ४० देखि ५० प्रतिशतले कमी भएको पाइयो । संरक्षण कृषि अपनाएको शुरुवातका वर्षमा उत्पादनमा केहि कमी आए पनि तेश्रो वा चौथो वर्षबाट फेरि क्रमशः बढदै जाने कुरा रामपुरको अध्ययनले पनि देखाएको छ । यदि खेती गरिएको माटो बलौटे दोमट र प्रशस्त प्राङ्गारिक पदार्थ भएको छ अनि छापोको यथेष्ट बन्दोबस्त छ भने शुरुवातदेखि नै उत्पादनमा कमी आउँदैन । मकैबाली अनुसन्धान कार्यक्रम, रामपुर, चितवनमा लेखकद्वारा सम्पन्न गरिएका केहि संरक्षण कृषि र परम्परागत कृषि प्रविधि बिचको तुलनात्मक अध्ययनहरूबाट प्राप्त बालीको बृद्धि तथा उत्पादन, झारपातको घनत्व, माटोको भौतिक तथा रासायनिक गुणहरू तथा आर्थिक पक्ष सम्बन्धि नतिजाहरू तालिकाहरूबाट प्रष्टाउने प्रयास गरिएको छ ।

संरक्षण कृषि र परम्परागत कृषि प्रविधिको मकै उत्पादनमा प्रभाव

खनजोत गरेर तथा नगरेर, छापो राखेर तथा नराखेर, सिफारिस मात्रामा मलखाद प्रयोग गरेर तथा नगरेर खेति गर्दा मकै उत्पादनमा परेको प्रभावका बारेमा गरिएको अध्ययनले पहिलो सिजनमा (सन् २०११ को हिउँदमा) मकैको

नेपालमा संरक्षण कृषि

उत्पादनमा तात्त्विक भिन्नता पाइएन तर उत्पादन लागतमा परम्परागत रूपमा खनजोत गरेकोमा भन्दा खनजोत नगरेकोमा करिब ३० प्रतिशतले कमि आएको पाइयो (तालिका नं २) ।

तालिका नं २. संरक्षण कृषि र परम्परागत कृषिको मकै उत्पादन प्रभाव, रामपुर, चितवन, २०११

क्र. सं.	बाली व्यवस्थापन विधि	मकै उत्पादन (टन प्रतिहेक्टर)	
		खनजोत बीना मकै रोपेको	परम्परागत रूपमा जोतेर मकै रोपेको
१.	छापो राखेर सिफारिस दरमा मलखाद प्रयोग गरेको	८.६	८.७
२.	छापो नराखेर सिफारिस दरमा मलखाद प्रयोग गरेको	७.८	८.३
३.	छापो राखेर कृषकको दरमा मलखाद प्रयोग गरेको	३.०	३.६
४.	छापो नराखेर कृषकको दरमा मलखाद प्रयोग गरेको	२.७	३.२

सिफारिस दर भन्नाले १२०:६०:४० केजी ना.फ.पो प्रति हेक्टर र कृषकको दर भन्नाले ८०के.जी. युरिया र ६० केजी डिएपी अर्थात अन्दाजी ४५:३५:० केजी ना.फ.पो प्रति हेक्टर जनाउँछ ।

खनजोत विधि र झारपात

जग्गा तयारी गर्नु अगावै ग्लाइफोसेट नामक झारपात नाशक बिषादी छरेर नजोतिकनै रोपेको मकै बालीमा भन्दा परम्परागत रूपमा जोताइ गरि रोपेको मकैबालीमा झारपातहरूको घनत्व कम पाइयो (तालिका नं ३) ।

तालिका नं. ३ मकैबालीमा खनजोत बिधिका कारण पहिलो सिजनमै झारपातमा परेको असर, रामपुर, चितवन, २०१२

खनजोत विधि	मकै रापेको ६० दिनमा मकैबालीभित्र प्रतिवर्ग मिटरमा झारपातको संख्या			
	चौडापाते प्रजातिहरू	साँघुरोपाते प्रजातिहरू	मोथेका प्रजातिहरू	जम्मा
खनजोतनै नगरिकन छापो राखेर मकै रोपेको	२	८	१२	२२

परम्परागत रुपमा जोताइ गरि मकै रोपेको	३	१२	१३	२८
--------------------------------------	---	----	----	----

खनजोत बिधि र मकैको जैविक तथा अन्न उत्पादन

परम्परागत रुपमा जोताइ गरि रोपेको मकैमा भन्दा खनजोतनै नगरिकन रोपेको मकैमा पाचौं सिजनसम्म आइपुग्दा बिरुवाको कुल जैविक उत्पादन (जमिनमाथिको बोटको तौल) र अन्न उत्पादन उल्लेख्य रुपमा बढेको (करिव २९ प्रतिशत बढि) पाइयो (तालिका नं ४.) ।

तालिका नं ४. मकैबालीमा खनजोत बिधिका कारण पहिलो सिजनमा मकैको जैविक (जमिनमाथिको बोटको तौल) तथा अन्न उत्पादनमा परेको प्रभाव, रामपुर, चितवन, चितवन, २०१२

खनजोत विधि	१०५ दिनमा मकैको कुल जैविक उत्पादन (ग्राम प्रतिवर्ग मिटरमा)	मकैको उत्पादन (मेट्रिक टन प्रतिहेक्टरमा)
खनजोतनै नगरिकन छापो राखेर मकै रोपेको	९३५	४.५
परम्परागत रुपमा जोताइ गरि मकै रोपेको	११४७	५.२

बीना खनजोत गहु खेति गर्नाले इन्धन तथा ज्यामीको बचत

परम्परागत रुपमा खेति गरेको भन्दा खनजोतनै नगरिकन गरेको खेतिमा ज्यामी ३३%, इन्धन खपत ६२%, र कुल इन्धन खपत १३.७% भएको पाइयो (तालिका ५) त्यसरि नै बीना खनजोत खेति गर्नाले माटोमा प्रति हेक्टर १ टन कार्बन जम्मा हुन्छ, हाल आएर विश्वमा करिव १२.५ करोड हेक्टरमा बीना खनजोत खेति गरिने हुनाले त्यतिकै मात्रामा कार्बनको बचत भइरहेको छ अतः यसले जलवायु परिवर्तनको असर तथा गतिलाइ प्रत्यक्ष रुपमा न्युनिकरण गरिरहेको छ ।

तालिका ५. खनजोत विधिका कारण गहुँ खेतिमा इन्धनको खपत तथा बचत

विवरण	परम्परागत रूपमा जोताइ गरि गहुँ छरेको	बीना खनजोत गहुँ छरेको	बचत (प्रतिशतमा)
ज्यामी खपत (घन्टा प्रति हेक्टर)	१२	८	३३.३
इन्धन खपत (लिटर प्रति हेक्टर)	३१.६	१२	६२
कुल इन्धन/शक्ति खपत (मेगाजुल प्रति हेक्टर)	६६८७	५७७७	१३.७

खनजोत विधि र मकैवालीमा आर्थिक विश्लेषण

खनजोत नगरिकन रोपेको मकैमा मूनाफा र लगानीको अनुपात २.५० र परम्परागत रूपमा जोताइ गरि रोपेको मकैमा १.७० पाइयो अर्थात कृषकले पहिलो सिजनमै बीना खनजोत मकै लगाउदा रु १ खर्च गरेर रु २.५० प्राप्त गर्दछ भने परम्परागत रूपमा खेति गर्दा रु १ खर्च गरेर केवल रु १.७० प्राप्त गर्दछ (तालिका नं ६) ।

तालिका नं ६. मकै-तोरी प्रणालीमा खनजोत विधि र छापोको व्यवस्थापनका कारण पहिलो सिजनमा उत्पादन लागत, कुल आमदानी, खुद आमदानी तथा मुनाफा र लगानीको अनुपातमा परेको प्रभाव,पाल्पा र गुल्मी, २०१२

खनजोत विधि	उत्पादन लागत (रु. प्रति हेक्टरमा)	कुल आमदानी (रु. प्रति हेक्टरमा)	खुद आमदानी (रु. प्रति हेक्टरमा)	मूनाफा र लगानीको अनुपात
खनजोतनै नगरिकन मकै-तोरी छापो राखेर रोपेको	६७६५०	२३८७६०	१७१११०	२.५०
परम्परागत रूपमा जोताइ गरि मकै-तोरी रोपेको	८४४८०	२२६३००	१४१८२०	१.७०

संरक्षण कृषि र माटो

संरक्षण कृषिमा आधारित बाली व्यवस्थापन विधिका कारण धान-गहुँको ठाउँमा धान-मकै बाली प्रणाली अपनाएर पाँचौँ सिजनसम्म आइपुग्दा माटोमा निहित विभिन्न प्राङ्गारिक पदार्थ, नाइट्रोजन, फस्फोरस तथा पोट्यासियम तत्वहरूको

मात्रा शुरूवातमा भन्दा बढेको पाइयो । जमिनको सतहदेखि ५ सेमी तल सम्म जोतेकोमा भन्दा नजोतेमा निकै धेरै कार्बन र नाइट्रोजन तत्व रहेको पाइयो भने गहिराइ बढ्दै जादा यो मात्रा पनि घट्दै गएको पाइयो । त्यसो त सतहमा नै कार्बन र नाइट्रोजनको अनुपात (C:N) गहिराइमा भन्दा बढि पाइएको थियो । फस्फोरस र पोटास जस्ता अचल तत्वहरु जहाँनिर प्रयोग गरिएको हो त्यहिनेर रहने हुनाले कम खनजोत गरिएको र छापोको प्रयोग गरिएको अवस्थामा जमिनको सतहमा बढि पाइन्छन ।

तालिका नं ७. संरक्षण कृषिले धान-मकै बाली प्रणालीमा माटोमा निहित बिभिन्न प्राङ्गारिक पदार्थ, नाइट्रोजन, फस्फोरस तथा पोटासियम तत्वहरुको मात्रामा परेको तुलनात्मक प्रभाव, रामपुर, चितवन, २०१३

बाली व्यवस्थापन विधि	माटोमा निहित बिभिन्न प्राङ्गारिक पदार्थ, नाइट्रोजन, फस्फोरस तथा पोटासियमको मात्रा (पाचौँ सिजन)			
	प्राङ्गारिक पदार्थको मात्रा (%)	नाइट्रोजनको मात्रा (%)	फस्फोरसको मात्रा (केजी प्रति हेक्टरमा)	पोटासियमको मात्रा (केजी प्रति हेक्टरमा)
खनजोतनै नगरिकन छापो राखेर सिफारिस मात्रामा मलखाद प्रयोग गरेको	४.२९	०.१६	७७.८१	११९.८९
खनजोतनै नगरिकन छापो पनि नराखेर सिफारिस मात्रामा मलखाद प्रयोग गरेको	३.६३	०.१५	६१.६०	१०५.३९
परम्परागत रुपमा जोताइ गरिकन छापो राखेर सिफारिस मात्रामा मलखाद प्रयोग गरेको	३.९६	०.१६	६९.६७	११२.८४
परम्परागत रुपमा जोताइ गरि छापो नराखेर सिफारिस मात्रामा मलखादको प्रयोग गरेको	३.७०	०.१७	५८.४६	११२.८९
खनजोत बिना नै छापो राखेर कृषकको मात्रामा मलखाद प्रयोग गरेको	२.९८	०.१३	६३.३९	७८.२०
खनजोत बिना नै छापो पनि नराखेर कृषकको मात्रामा मलखाद प्रयोग गरेको	२.९८	०.१३	५२.०५	६०.१६
परम्परागत रुपमा जोताइ गरि छापो राखेर कृषकको मात्रामा मलखाद प्रयोग गरेको	३.२२	०.१५	५८.३५	८६.१८

नेपालमा संरक्षण कृषि

बाली व्यवस्थापन विधि	माटोमा निहित विभिन्न प्राङ्गारिक पदार्थ, नाइट्रोजन, फस्फोरस तथा पोट्यासियमको मात्रा (पाचौँ सिजन)			
	प्राङ्गारिक पदार्थको मात्रा (%)	नाइट्रोजनको मात्रा (%)	फस्फोरसको मात्रा (केजी प्रति हेक्टरमा)	पोट्यासियमको मात्रा (केजी प्रति हेक्टरमा)
परम्परागत रूपमा जोताइ गरि छापो पनि नराखेर कृषकको मात्रामा मलखाद प्रयोग गरेको	३.१७	०.१३	५१.७७	७५.२२

नोट: यो परीक्षणको पहिलो सिजनमा प्राङ्गारिक पदार्थ, नाइट्रोजन, फस्फोरस र पोट्यासको मात्रा क्रमशः ३.१५%, ०.१५ %, ५६.३४ के.जी. र ९४.८७ के.जी.प्रति हेक्टर थियो ।



रामपुरमा खनजोत नगरिकनै मकै लगाउँदै गोखेरु रामपुरमा खनजोत नगरिकनै लगाइएको मकै नगौतेको र सिफारिसमा मलखाद राखेका दुवैटा बोटहरू, रामपुर, २०१०

संरक्षण कृषिका विशेष कर्महरू

- संरक्षण कृषि आफैँमा एक नयाँ पद्धति भएकोले कृषक तथा प्राविधिकहरूको ज्ञान र सीपमा समयानुकूल परिस्कृत गर्दै जानु पर्दछ । किनकि यसमा विज्ञान र कला दुवैको सहि संयोजन हुनु पर्दछ ।
- मेसिन (No-till machine) को बन्दोवस्त: बिना खनजोत बाली लगाउने मेसिन (No-till machine) को जोहो गर्ने, पहिलो वर्ष थोरै जग्गाका लागि बजारमा पाइने हाते मेसिनको पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ । पहाडमा हाते मेसिनका साथै गोखेरुले तान्न सक्ने खालका मेसिनहरूको पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ ।
- जग्गाको व्यवस्था: शुरुवातमा आफ्नो कुल खेति गरिने जग्गा मध्ये १० प्रतिशत जग्गामा मात्र परीक्षण स्वरूप संरक्षण कृषिको थालनी गर्न सकिन्छ ।
- माटोको परीक्षण: आफ्नो जग्गाको माटोको परीक्षण गर्ने र यदि अम्लीय भएमा सिफारिस मात्रामा कृषि चुनको प्रयोग गर्नु पर्दछ ।
- पानीको निकास: पानी जम्ने खालको जग्गा भएमा निकासको उचित व्यवस्था

मिलाउनु पर्दछ ।

६. जग्गा सम्पाउने : बिरुवालाइ चाहिने खाद्यतत्वहरु तथा पानीको उचित वितरण तथा नियमित कृषि कर्महरु गर्नका लागि जग्गा समतल छैन भने सम्पाउनु पर्दछ । धानवालीमा जग्गा सम्पाएर रोप्नाले ३१% प्रतिशतसम्म पानीको बचत गर्न सकिन्छ ।
७. झारपातको व्यवस्थापन: यदि आफ्नो जग्गामा पहिलो पटक नजोतिकन खेति गर्न लागेको हो भने झारपातलाई राम्रोसँग उम्रन तथा हुर्कन दिने । अगाडी नै उम्रन दिने र बाली लगाउनु भन्दा करिव १० दिन जति पहिले नै ग्लाइफोसेट नामक झारपातनाशक विषादी छरेर झारपातहरु मरिसकेपछि मात्र बाली लगाउनु पर्दछ (तालिका नं. ८) ।

तालिका नं ८. अन्नवालीमा झारपातनाशक विषादीको प्रयोग बिधि धानबाली

झारनाशक विषादी (मात्रा)	प्रयोग गर्ने समय	कैफियत
हिल्याएर रोपेको धानवालीमा ● ब्युटाक्लोर :१-२ के. जी. प्रति हेक्टरका दरले र ● बीउराखेको नर्सरी ब्याडमा ब्युटाक्लोर: १-१.५ के. जी. प्रति हेक्टरका दरले	धान रोपेको १० दिन भित्र रोपेको धानमा र छरुवा धानवाली तथा धुलेब्याडमा झार नउम्रदै र हिले ब्याडमा भने वीउ छरेको ४-७ दिन अगाडि वा पछाडि पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ ।	गेढायुक्त (दानादार) विषादी छर्नु छ भने खेतमा ३-७ से.मी. जति पानी जमिरहेको हुनुपर्दछ ।
२,४-डी (०.७५-१.० के.जी./हे.)	झारपात उम्रिसकेपछि जब २-३ पाते हुन्छन् तब पानीको निकाश गरेर मात्र छर्ने ।	खासगरि चौडापाते झारहरुको नियन्त्रण गर्दछ ।
छरुवाधान बालीमा: ● पेन्डीमिथालिन (३० इसी) नामक झारनाशक विषादी ३.३ लिटर प्रति हेक्टरका दरले छर्ने । ● एजिम्सल्फुरान १७ र बिस्पाइरिब्याक २५ग्राम प्रति हेक्टरका दरले मिसाएर छर्ने ।	धान छरेकै दिनमा छर्ने । झारपात तथा धान उम्रिसकेपछि जब २-३ पाते हुन्छन् तब पानीको निकाश गरेर मात्र छर्ने ।	दुबैखाले अर्थात चौडा र साँघुरोपाते झारपातको नियन्त्रण गर्दछ । दुबैखाले अर्थात चौडा र साँघुरोपाते झारपातको नियन्त्रण गर्दछ ।

मकै बाली

झारनाशक विषादी (मात्रा)	प्रयोग गर्ने समय	कैफियत
एट्राजीन नामक विषादी १.५ देखि २ केजी प्रतिहेक्टरका दरले छर्ने	मकै रोपेको २४ घण्टाभित्र	जोतेको र नजोतेको दुवै अवस्थामा चौडापाते र एक वर्षे झारपातको नियन्त्रणमा कामयावी पाइएको छ ।
एलाक्लोर २ केजी प्रतिहेक्टरका दरले छर्ने	मकै रोपेको २४ घण्टाभित्र	जोतेको र नजोतेको दुवै अवस्थामा सामा र बन्सोको नियन्त्रण गर्न सक्ने पाइएको छ ।
२,४-डी ०.५ देखि ०.८ केजी प्रतिहेक्टरका दरले छर्ने	जब बिरुवा ८ सेमी जति अग्लो हुन्छ तब छर्ने	मोथेहरु र कलिला चौडापाते झारपातको नियन्त्रणमा पनि उत्तिकै प्रभावकारी पाइएको छ ।

ग्लाइफोसेट: बालीनाली नभएको बेलामा झारपातको बीउ नलाग्दै तर जग्गा तयारी गर्नु भन्दा १० देखि १५ दिन पहिला ५ मिलिलिटर प्रति लिटरका दरले पानीमा मिसाएर छर्नाले सबैखाले झारपातको बीउ बैंक नष्ट भएर जान्छ ।

७. मलखादको व्यवस्थापन

संरक्षण कृषिको शुरुवात गर्नुपूर्व नै माटोको परिक्षण गरि यदि अम्लिय भएमा कृषि चुनको सिफारिस मात्रामा प्रयोग गर्नु पर्दछ । उदाहरणका लागि अर्को सिजनमा बीना खनजोत बाली लगाएर संरक्षण कृषिको शुरुवात गर्नु छ भने अघिल्लो सिजनकै बाली लगाउनु भन्दा १०-१५ दिन पहिले नै कृषि चुन राम्रि माटोमा मिलाउनु पर्दछ (कृषि डायरी २०७०) । त्यसरिनै अघिल्लो सिजनकै बाली लगाउने बेलामा कम्तिमा पनि ५०० किलो प्रति रोपनिका दरले पर्ने गरि राम्रि कुहिएको गोबरमल तथा रासायनिक मल जमिनमा छर्ने र लगत्तै ट्रयाक्टर वा हलोले जोतेर सो मल माटोमा राम्रि मिलाउने, जहाँ ट्रयाक्टरको सुविधा छ त्यहाँ भने लाइनमात्र कोरेर सोहि लाइनमा गोबर तथा रासायनिक मल माटोसंग मिलाएर पुर्न सकिन्छ ताकी पुरै जग्गा जोत्नु नपरोस् । तराइ तथा सम्म गराहरु भएका पहाडका फाँटहरुमा भने रासायनिक मल र बीउसँगै खसाल्ने मेसिनका पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

८. रोपाइ

यसरि मल राखेको जग्गामा पहाडतिर हाते प्लान्टर को सहायताले वा हाते कुटोले बाली लगाउन सकिन्छ भने तराइमा ट्रयाक्टरजडित जीरो-टील सिड ड्रिल

मेसिनले लगाउन सकिन्छ । त्यसमा पनि मकै त झन डोबमा खसे या नखसेको एकदमै ख्याल गर्नु पर्दछ । किनकि मकैले गाँज हाल्दैन र सारेको बिरुवा पनि सार्दैन कथंकदाचित सरिनै हाल्यो भने पनि बोट कमजोर हुन्छ र उत्पादन कम दिन्छ । छरुवा धानको हकमा भने दुइ किसिमले छर्न सकिन्छ, एउटा त बिलकुल खनजोत नै नगरिकन ग्लाइफोसेटद्वारा झारपात नष्ट गरि लाइनमा बीउ छर्ने अनि फेरि ४८ घण्टाभित्र पेण्डिमिथालिन नामक झारपात नाशक विषादी छरेर पनि गर्न सकिन्छ भने अर्को खनजोत गरि जमिन तयार गरे धुले ब्याड जस्तै बनाइ लाइनमा बीउ छर्न सकिन्छ । यसमा पनि बीउ छरिसकेपछि ४८ घण्टाभित्र पेण्डिमिथालिन नामक झारपात नाशक विषादी छर्न सकिन्छ (तालिका नं ४) । छरुवा धान खेति गर्ने हो भने माटोमा चिस्यानको मात्रा प्रसस्त भएको तर पानी नजम्ने वा नबग्ने खालको हुनु पर्दछ भने धान उम्रेको १०, १५ दिनपछि सिंचाइको प्रबन्ध मिलाउनु पर्दछ ।



नजोतिकन लगाइएको छरुवा धानबाली

५. छापोको व्यवस्थापन

यदि बाली लाइनमै रोपेको छ भने उही दिनमा र होइन भने अलिकति बढेपछि अघिल्लो बालीको छापो वा जंगलका पातपतिङ्गर, स्याउलाहरले भुईं नदेखिने गरि टम्म मिलाएर छोप्ने । किनकि छापोले माटोको पानी सोस्ने र संचित गरि राख्ने क्षमतामा अभिवृद्धि गर्दछ भने बाली विरुवालाई चाहिएको बेलामा पानी उपलब्ध गराउन पनि मद्दत गर्दछ । यसकै कारण माटोमा जैविक कृयाकलाप बृद्धि हुन गई तिब्र रूपमा प्राङ्गारिक पदार्थ बन्दछ । वाह्य वातावरणका कारण माटोको तापक्रममा हुने घटबढलाई नियन्त्रण गर्दछ । छापोले जमिनको सतहबाट भू-क्षय हुन दिन्न किनकि यसले जमिनमा परेको वर्षाको पानी माटोको सतहबाट बगेर जान रोक्दछ र माटोमै सोसिएर रहन सक्दछ । यसले झारपातका बीउलाई उम्रन दिन्न किनकि बीउलाई उम्रनका लागि केहि समयका लागि भएपनि सूर्यको प्रकाशको जरुरि पर्दछ, अतः झारपातको प्रकोप पनि उल्लेख्य मात्रामा घटाउँदछ ।

१०. सिंचाई तथा थप मलखाद व्यवस्थापन

मकै उम्रेर ५, ६ पाते भएपछि र धानचमरा निस्कनुभन्दा केहि दिन पहिले युरिया मल १ चिया चम्चाका दरले बिरुवाको छेउ वरिपरि पर्ने गरि पानी परेपछि

वा सिंचाइ गरेपछि बेलुकिपख या बिहानपख हाल्नु पर्दछ । बालीको अवस्था र माटोमा चिस्यानको अवस्था हेरेर सिंचाइको प्रबन्ध मिलाउनु पर्दछ । हुनत परम्परागत रूपमा खनजोत गरेर लगाइएको बालीमा भन्दा संरक्षण कृषि बिधि अपनाएर गरिएको खेतमा ३० प्रतिशत भन्दा कम पानीको आवश्यकता पर्दछ ।

११. बाली संरक्षण

यहाँ उपयुक्त बाली चक्र अपनाइने र छापो पनि लगाइने हुनाले अधिल्लो बालीबाट पछिल्लो बालीमा सर्ने केही रोग तथा कीराको परम्परागत जीवन चक्रलाई तोडिदिन सक्छ । अतः यहाँ अन्य बालीमा झैं एकिकृत बाली व्यवस्थापन (आइपीएम) बिधि अपनाएर रोग तथा कीराको व्यवस्थापन गर्न सकिन्छ । यसका लागि संरक्षण कृषि तथा यसमा देखिने सम्भावित रोग तथा कीराहरूको बारेमा र तिनको एकिकृत बाली व्यवस्थापन बिधिको बारेमा कृषक तथा प्राविधिकहरूमा गहिरो ज्ञान हुनु पर्दछ । कृषक पाठशालाको माध्यमबाट कृषक तथा प्राविधिकहरूको सहभागितामा संरक्षण कृषिको एकिकृत व्यवस्थापन गर्न सकिन्छ जसले रासायनिक विधिलाई भन्दा जैविक व्यवस्थापन विधिलाई बढि जोड दिन्छ ।

संरक्षण कृषिको विस्तारका चुनौतीहरू र अनुसन्धानमूलक विषयहरू

१. यसको सफलतामा नल पराल वा छापो बालीको प्रयोगले अहम् भूमिका खेल्दछ । हामीकहाँ नल, पराल तथा ढोंडहरू पशुहरूको आहाराको रूपमा प्रयोग गरिन्छ, अतः कसरी कमसेकम नल पराल जमिनमै छोडन सकिन्छ, ताकी पशुहरूको आहारामा पनि असर नपरोस् र कम्तीमा पनि ३० प्रतिशत जमिन पनि ढाक्न सकियोस् भन्ने बारेमा अध्ययन, अनुसन्धान हुनु जरुरी छ । रामपुर, चितवनमा गरिएको एक परीक्षणमा धानबालीपछि हिउदे बालीको रूपमा मकै लगाउदा धानको पराल माटोको सतहदेखि ३५-४० सेन्टिमिटर माथि नै काट्ने र ठाडै छोडेर राख्दा ४-५ मेट्रिक टन प्रति हेक्टरका हिसाबले पराल पर्न आउछ, यो परिमाण छापोका लागि काफी हुन्छ । निर्वाहमुखी खेती प्रणालीमा नल पराल नै गाइबस्तुको आहाराको मुख्य स्रोत भएकोले यसको वैकल्पिक व्यवस्थाको रूपमा भुईँ तथा डालेघाँस र अन्य श्रोतहरू सम्बन्धि अनुसन्धान हुनु जरुरी हुन्छ ।
२. झारपातको व्यवस्थापन गर्नु यो प्रविधिको अर्को प्रमुख चुनौती हो भने यसका लागि बाली प्रणाली अन्तर्गत नै मौसम, बाली लगाउने समयलाई समेत ख्याल

- गरेर कमसेकम विषादीको प्रयोग गरी झारपातको व्यवस्थापनबारे अझै बढी अनुसन्धान हुनु जरुरी छ । कतिपय ठाउँहरूमा झारपातलाई घाँसपातको रूपमा पनि प्रयोग गरेको पाईन्छ, अत त्यस्तो ठाउँका लागि बालीबिरुवा रोपेको वा उम्रेको कति दिनभित्रमा झारपात हटाउनाले बाली उत्पादनमा नकारात्मक असर पर्दैन भन्ने बारेमा पनि अध्ययन हुनु जरुरि छ ।
३. वर्षा, माटो र बाली प्रणाली अनुसारको खनजोतको स्तर निर्धारण गर्ने प्रविधिको खोज गर्ने ।
 ४. खनजोत बिना खेती गरिने हुँदा कृषि औजार तथा मेसिनहरूको विकास गर्दा बिउ र मल समेत राख्न मिल्ने हुनुपर्ने र उचित बोट संख्या, फासला (दुरी) र वालीको वृद्धिमा समेत सकारात्मक प्रभाव पार्ने गरी विकास गरिनु पर्दछ ।
 ५. जमिनमै छाडिएका नल परालले कतिपय शत्रुजीव तथा रोगका जीवाणुलाई पनि आश्रय दिने हुनाले तिनको व्यवस्थापन सम्बन्धी अनुसन्धान गरी उचित प्रविधिको विकास गर्नु पर्दछ ।

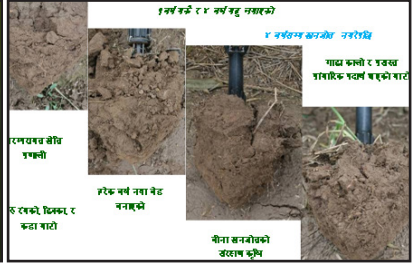
उपसंहार

अन्य मुलुकहरूमा जस्तै नेपालमा पनि संरक्षण कृषि प्रणाली एक वैकल्पिक प्रणालीको रूपमा विकास हुनु पर्ने देखिन्छ । यसका लागि कृषकहरू तथा प्राविधिकहरूलाई विश्वस्त तुल्याउन संरक्षण कृषिले पार्ने समग्र प्रभावबारे चेतना अभिवृद्धि गर्नु जरुरि हुन्छ र सोका लागि माटोको भौतिक, रासायनिक तथा जैविक अवस्था, पानीको उपयोगिता, बालीको उत्पादकत्व, आर्थिक लाभ र जलवायु परिवर्तन सम्बन्धी अनुसन्धान र प्रदर्शन तथा तालिमको व्यवस्था गरिनुपर्दछ । यसमा कृषि शिक्षा, अनुसन्धान तथा प्रसार बिच प्रभावकारी समन्वय गरि “संरक्षण कृषि विषयक कृषक पाठशाला” हरू संचालन गरिनु पर्दछ । नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद (नार्क) ले अन्य अन्तर्राष्ट्रिय कृषि अनुसन्धान निकायहरू जस्तै: मकै तथा गहुँ अनुसन्धान केन्द्र, सिमिट,मेक्सिको; धानबाली अनुसन्धान केन्द्र, इरि, फिलिपिन्स; सुख्खा क्षेत्र अनुसन्धान केन्द्रहरू, इक्रिस्याट, हैदरावाद; र इकार्डा, सिरिया लगायत अन्य संस्थाहरू र विश्व खाद्य तथा कृषि संगठन संग समन्वय गरि प्रविधि विकासमा अग्रणि भूमिका खेल्नु पर्दछ । राज्यले भू-व्यवस्थापन र कृषि यन्त्रहरू तथा सामग्रीहरू कृषकहरूलाई सहूलियत दरमा उपलब्ध गराउने तर्फ नीतिगत व्यवस्था मिलाउनु पर्दछ ।

नेपालमा संरक्षण कृषि



कृषकको बारीमा गरिएको सहभागीतामूलक संरक्षण कृषिको परिक्षण, गुल्मी, २०१२



विभिन्न बाली व्यवस्थापनका कारण माटोको गुणस्तरमा परेको प्रभाव

सन्दर्भ सामग्री (Reference)

- CTIC. 2011. Conservation Conservation Technology Information Center
[http://www.ctic.purdue.edu/media/pdf/Tillage Definitions.pdf](http://www.ctic.purdue.edu/media/pdf/Tillage%20Definitions.pdf)
- Derpsch, R. 2005. The extent of conservation agriculture Adoption Worldwide: Implications and impacts. Proceedings of the Third World Conference on Conservation Agriculture: Linking Production and Livelihoods Nairobi, Kenya, October 3-7, 2005.
- FAO conservation agriculture website. 2012.
<http://www.fao.org/waicent/faoinfo/agricult/ags/AGSE/agsee/general/OBJECT.htm>
- Philips, S. H. and Young, H. M. 1994. "Zero tillage Farming." Reiman Associates, Milwaukee, Wisconsin.

धन्यवाद !

नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्, नार्क, नेपाल
 राष्ट्रिय मकै बाली अनुसन्धान कार्यक्रम परिवार, रामपुर, चितवन
 पहाडे मकै बाली अनुसन्धान परियोजना, सिमिट, नेपाल
 संरक्षण कृषि परीक्षणमा सहभागी कृषकहरु