

የጎርፍ-መስኖ የእርሻ ማሳን ማሻሻል እና የአፈሩን እርጥበት መጠበቅ

Command Area Improvement and Soil
Moisture Conservation in Spate Irrigation



Practical Notes Spate Irrigation

መግቢያ

ይህ ዕውቀት በጉርፍ መስኖ ውስጥ ጉርፍን ወደ እርሻ ማሳካት ከመጥለፍ ተግባር ጋር የሚያስተካክል ሁለት አይነት የውሃ አስተዳደራዊ ተግባራትን (Water Management practices) ያብራራል። እነዚህም ተግባራት፡-

(ሀ) የእርሻን ማሳን ማሻሻል/ማዳበር እና

(ለ) የአረር እርጥበትን መጠበቅ

እነዚህ ሁለት ተግባራት የጉርፍ መስኖ ምርታማነትን በተገቢው ያሳድጋል ።

1. የእርሻ ማሳን ማሻሻል/ማዳበር

በጉርፍ ጠለፋ ጊዜ አስቸጋሪው ነገር ትልቅ እና ሳይጠበቅ የተከሰተ ጉርፍን አንዳንዴም በሰፊ የእርሻ ማሳ ላይ ማስገባት ነው ። አጠቃላይውን ጊዜ ይህ የጉርፍ ፍሰት በተለይ የማሳው ተጻፋት ባደሰበት ስፍራ ከቆጥጥር ውጭ የመሆን እና የመሬት መሸርሸርን ያስከትላል። ይህ የጉርፍ ውሃን በእርሻ ማሳ ውስጥ የማስተዳደሩን ጥርት ገበሬዎች ጉርፍን መግደል "Killing Flood" ይሉታል። ይህ ጥረት የሚሳካው፡-

- የጉርፍ ውሃ መጠንን ማስተዳደር እና መቆጣጠር በሚቻል መልኩ በመከፋፈል
- ተጻፋትን በማስወገድ እና
- የጉርፍ መውረጃ ሰይ እና የሰይን ወለል ማርጋት (Channel Bed Stabilizing)

በጉርፍ መስኖ የእርሻ ማሳን ለማሻሻል የሚያስፈልጉ እና የተለመዱ ዘዴዎች

• ፍሰትን አከፋፋይ (Flow Divider)

በፓኪስታን (Daraban Zam in Di Khan, Machiwal Division) የተገነባው የፍሰት አከፋፋይ በጥሩ አረጋግጦ ምሳሌ ነው።

• አውራጃ ስትራክቸር (Drop Structure)

- ይህ ስትራክቸር የከፍታ ልዩነትን ለመወጣት እና ሀይልን በማባከን ለመቀነስ (Energy Dissipation) ይረዳል።

ይህ ስትራክቸር ባይኖር የጉርፍ ፍሰት ፍጥነቱን ጨምሮ የማሳ ውስጥ የአረር ሽርሽርን ሊያስከትል ይችላል። ይህ ደግሞ ጮችን (channels) እና ማሳን በመጠርጠር የእማሳውን ብሎም የአረሩን የርጥበት የመያዝ መጠን ያውካል። በተጨማሪም ጉርፍ ከቆጥጥር ውጭ በመሆን ከነጻነቱ ከእርሻው ማሳ ሊወጣ ይችላል።

• ወለል አረጋጊ (Bed Stabilizer)

- ይህ የጋጠኖን ስትራክቸር ለጽንጋይ ክርት/ በብቁ እርዝማኔ በመቅጠር መሸርሸርን ለማስቀረት የሚተገበር ነው። ይህ ወለልን ማረጋገጫ ተግባር (Bed Stabilization practice) የጉርፍ መውረጃ ሰይ እንዳይሸረሸር/ እንዳይታጠብ እና የጉርፍ ፍሰት አቅጣጫውን እንዳይቀይር ይረዳል። ይህ የወለል ማረጋገጫ ካልተተገበረ ግን የጉርፍ ፍሰት መቆጣጠር አስቸጋሪ ይሆናል (ስዕል 2: ተመልከት/ች) ።

በፓኪስታን ውስጥ እነዚህ የእርሻን ቦታ የማሻሻያ ስራዎች እስካሁን በስፋት አልተተገበሩም ። እስካሁን የተተገበሩበት አካባቢ ከ1-2 ዓመት ወይም ከዚህ ጊዜ በታች በሆነ ውስጥ ወጪያቸውን መመለስ ችለዋል። ብዙውን ጊዜ እነዚህ ተግባራት ኮፒ የሚደረጉት በገበሬዎች በራሳቸው ነው። የማሳ ውስጥ ስትራክቸሮች መቀመጥ ያለባቸው ቦታ ለመለየት የስትራክቸሮቹን ወጪ እና የግንባታ ግብአታቸውን (Construction Material) ለመጠበቅ እና አውቶትን ለአካባቢው ለማውረስ ግንባታ መተግበር ያለበት ስቅርብን ከገበሬዎች ጋር በመተባበር ሊሆን ይገባል።



ስዕል 1: አውራጃ ስትራክቸር (Drop Structure)



ስዕል 2: ፍሰትን አከፋፋይ (Flow Divider) እና የሰይ ወለልን ማረጋገጫ (Channel bed stabilizer)



ስዕል 3: የመሬት መጠርጠር ማሳን ያበላሻል እናም የአረሩን እርጥበትን ይቀንሳል

ሳጥን -1: የፍራውት ማከፋፈያ በ" Daraban Zam in Di Khan" ያላቸው ሚና

Box-1: Impact of Flow Divider on the Draban Zam in Di Khan

የሞቺዋል ማከፋፈያ ስትራቴጂ (Mochiwal Division structure) በማንሻ መሳሪያ (Hoisting gear) የሚሠሩ ስለት በር አካቶ ይሟላል። የስትራቴጂ ጥቅም ፍራውትን ለሁለት የጉርፍ መስኖ ዐዮች /የሰሜን እና የምዕራብ ዐይ/ ማከፋፈል ነው። የዚህ አከፋፈያ እና ጉርፍን አቅጣጫ አስያዥ አካል (Short Guide Bund Sections) ወጪ 2,000 USD ነበር። ከሞቺዋል ስትራቴጂ (Mochiwal Structure) በፊት የ ዳራባም (Darabam) ፍራውትን መቆጣጠር አይቻልም ነበር።



ስዕል 4. ሞኖትሃ ፍራውት ማከፋፈያ ስትራቴጂ (Flow Division Structure)

ጉርፍ ባጠቃላይ መውረጃው ዐይ ላይ አሉታዊ እድገት በማድረስ ዝቅ ወዳለው የሰሜን ዐይ አካባቢ ይሄድ ነበር። ጉርፍ በሚገነቡት ወቅት ከአፈር የተወረውን መጥለሪያ ስትራቴጂ (Earthen Diversion Structure) ስለሚጠራገው በሰሜን ዐይ ውስጥ ያለውን ፍራውት መቆጣጠር አይቻልም። በዚህ ጊዜ ውስጥ የምዕራብ ዐይ ብዙውን ጊዜ ክፍ ብሎ እና ደረት ሆኖ ይቀራል። የሞቺዋል ስትራቴጂ (Mochiwal Structure) ከተገነባ በፊት ወደ ሰሜን ዐይ የሚገባውን ፍራውት ይቆጣጠራል በተጨማሪም ጉርፍን ለማስተዳደር በሚመች መጠን ይከፋፍላል። በተመሳሳይ ጊዜ ውስጥ ውሃውን ከ"Darabam" ወደ በምዕራባዊው ዐይ ወደሚያለግው እና ጥሩ አረፃፃም ወዳለበት የእርሻ ማሳ ይመራል። በመጨረሻም የ2000 USD ኢንቨስትመንት የ3500 ሄክታር እርሻን ወዳለበት መመለስ እና በጥሩ ሁኔታ እንዲገኝ አድርጎታል።

2. እርጥበትን መጠበቅ

እንደ የእርሻ ማሳ ማዳበር ሁሉ የአፈርን እርጥበት መጠበቅ በጉርፍ መስኖ ውስጥ ወሳኝ ነገር ነው። ምክንያቱም በብዙ የጉርፍ መስኖ ስራዎች ውስጥ ጉርፍ ከዘር በፊት ስለሚደርስ እና ብዙዎቹ የጉርፍ መስኖዎች የሚከፍሉት በር ከመዘራቱ በፊት ስለሆነ ነው። የሰብል ምርት በአፈር እርጥበት ማሳ ምክንያት ይቀንሳል ስለዚህ የአፈርን እርጥበት መጠበቅ አስፈላጊ ነው። ጥሩ የሆነ የእርጥበት አስተዳዳሪ (Moisture Management) ካለ ምርት በሁለት እጥፍ ወይም ከዞን በላይ ይጨምራል (Van Steen Bengen et al, forthcoming)። ባጠቃላይ በጉርፍ መስኖ በአማካይ 400 ሚ.ሜ ውሃ በአፈር ውስጥ ይከማቻል ተብሎ ይገመታል (Camacho, 1987)። የአፈር እርጥበት የመያዝ ችሎታ አርኪ ከሆነ እና የማሳው አስተዳደር በቂ ከሆነ በእንደ ከ600-1000 ሚ.ሜ የጉርፍ መስኖ ውሃ በማጠባለቅ ተክሎችን ለማሳደግ በቂ ይሆናል (Mu' Alleem, 1987)። ሁለት አይነት የመስኖ ውሃ አጠባጥ አሉ ። የመጀመሪያው እንደ ጊዜ ብቻ ማጠባለቅ ነው። በዚህ የማጠባለቅ አይነት ማሳው በእንደ ወቅት ውስጥ እንደ ብቻ የመስኖ ውሃ ይገኛል። ከያንዳንዱ መስኖ በኋላ መራቱን ለማስተካከል በመምረጥ በሌሎች አካባቢዎች ደግሞ ብዙ መስኖ በእንደ ወቅት ይሠጣል።

በጉርፍ መስኖ ውስጥ ሊተገበሩ የሚችሉ ብዙ የአፈር እርጥበትን የመጠበቂያ ዘዴዎች አሉ /ሠንጠረዥ -1 ተመልከት/



ስዕል 5: ብዙዎቹ መስኖዎች ከዘር በፊት ነው! ስለዚህ የአፈር እርጥበትን መጠበቅ አስፈላጊ ነው። (Much of the irrigation is pre-cultivation, hence there need to conserve soil moisture)

ስምንተኛ -1 : በጉርፍ መስኖ ስርዓት ውስጥ የአፈርን እርጥበት የመጠበቂያ ስልቶች።

የውሃ ስርዓትን እና የእርጥበ ክምችትን ማሻሻል ::	
የመስኖ ውሃን ከማጠጣት በፊት ማረስ	ይህ የጉርፍ ውሃ ስርዓትን ይጨምራል። ነገር ግን ይህ ከመስኖ ማጠጣት በፊት ማረስ ከእርሻው ማሳ የመስኖ ጉርፈ ማግኘት እና ያለ ማግኘት እጣ ፈንታ ጋር ይገናኛል። እንዳንድ ነፍሳት (Dung Beetles and Crustaceans) አፈርን ያለሠልሳሉ። ከእርሻው ስረተኝ (Falmong System) እካል ተካቶ ነፍሳቶቹን ማጠጣት ይቻላል።
በጥልቅ ማረስ እና አፈርን ማልበስ	ማለሰለስ በትነት የሚጠፍውን መቀነሻ አይነተኛ መንገድ ነው። በጋኪስታን ይህ ጣውላን በትራክተር ላይ በማያያዝ ይተገበራል። ጥናት እንደሚጠቁመው ማሳው ውሃ ከጠጣ በኋላ በፀላት ሳምንት ውስጥ ካልታረሠ እስከ 30 እና 40% እርጥበቱን (Moisture) ሊያጣ ይችላል።
የውሃ መግቢያን መዘጋት	የተሻሻለ የውሃ ወደ ማሳ መግቢያ ስትራቴጂክ ክትጠቀም፤ የጎርፍ ውሃ በንደችን(bunds) ሞልቶ እንዳይወጣ ይከላከልልናል
ዳሎሎዎችን እና ሽልቆዎችን ማጥፋት	
የማሳ ማቶትን (Bund) መጠገን	ይህ ከቆጥር ውጪ የሆኑ የበንድ መሠበር/መጣስን ለመከላከል ይረዳል። ካልሆነ ግን የዳሎሎ እና ሽልቆ መፈጠር እና ውሃ ከእርሻ ማሳ ውጭ እንዲሆን መንስኤ ይሆናል።
Over Flow Structures	ይህ ከአንድ ማሳ ወደሌላ ማሳ የውሃ ፍሰትን ለመቆጣጠር በተጨማሪም ከቆጥር ውጭ የሆነ የውሃ መጣስን እና የማሳ በሽርሻር መቆራረጥን ለመከላከል ይረዳል።
ማሳን ዝቅ ማድረግ	ዝቅ ያለው የማሳ እካል ጉርፍን ለመቀበል ስለሚያመች ውሃን በማሳ ውስጥ ለማሠራጨት እና የማሳ መቆራረጥን ለማጥፋት ይረዳል።
ዳሎሎን እና ተገኚ ሽልቆዎችን መድረግ	በተለይ ለስላሳ እና ደለላማ አፈር ያለው ማሳ ላይ ደለሎች እና ተገኚ ጮች የመከሰታቸው ስጋት ትልቅ ነው። እነዚህን ደለሎች እና ሽልቆዎችን በጊዜው መድረግ እርጥበት ከትልቅ ማሳ ላይ እንዳይወጡ ይረዳል።



ስዕል 6: በድንጋይ የተጠናከረ እሽር ፍሎው ስትራቴጂ



ስዕል 7: አፈርን ማልበስ (Planking) የአፈር ውሃ ትነትን ይቀንሳል ። ልባሱ የአፈርን ቀዳዳ በመዘጋት እና ትነትን ለመቀነስ ይረዳል።

3. ዉይይት /Discussion/

በፓኪስታን የጎርፍ ምርታማነትን ለማሻሻል ብዙ ስነ-ምግባር /Scope/ አለ። ለምሳሌ ማሻሻላን ብንመለከት ምርቱ ከ 1 ቶን በሄክታር አይበልጥም። ባንዳር በሌሎች አካባቢ ምርቱ ከ 2.5 ቶን በሄክታር በላይ ነው። እዚህ መግለጽ የተፈለገው፣ በጎርፍ መስኖ አካባቢዎች የማሳ እና የዉሃ አስተዳደር ተግባራት ድርሻ ብዙ የምርት ማሻሻሎችን ያመጣል። በፓኪስታን በይዘት የሚታየው የመስኖ ስርአት አጠቃላይ መስኖን በአንድ ማጠባለያ ነው። የእርሻ መራቶች በሰው ትልቅ (እስከ 10 ሄክታር) እና ከፍ ባሉ በንደች (1-3 ሜ) የተከበቡ ናቸው። ብዙውን ጊዜ እነዚህ ማሳዎች የራሳቸው በሆነ የመስኖ ዉሃ መጠራጃ ዐይ ዉሃ ያገኛሉ። ዋናዉ ፈተና ውሃውን ወደ በበንድ ወደታጠረው ማሳ ማስገባት ሳይሆን ውሃው ሞልቶ እንዳይፈስ መከላከሉ ላይ ነው። በተለምዶ ማሳዉ በዉሃ ክሞላ የዉሃዉን መግቢያ በጭራር እና በጭታ ለመዝጋት ብዙ ጥረት ይደረጋል።

በእርሻ ማሳ ዉስጥ የመስኖ ውሃን ለመምራት(guide) እና ለማሰራጨት የማሳ ክፍፍሎች፣ አጫጭር በንድ እና ስርጉድ መራት (field depressions) ሊኖሩ ይችላሉ። በነዚህ በበንድ (Burd) በታጠሩ ትላልቅ ማሳዎች ዉስጥ ዉሃ ይታቆር እና ጊዜ ወስዶ እንዲሰርግ ይደረጋል። በተለይ የማሳዉ አረር ሽክላማ ከሆነ ስርጉቱ (infiltration) ጊዜ ወሳኛ ይሆናል። ይህን ሁኔታ እንስ ብለው ተከፋፍለው እና ውሃ ከላይ ያለውን የማሳ ክፍል ውስጥ ሠርጉ ወደ ሌሎች የማሳ ክፍሎች ከሚያልፈው ሁኔታ ጋር ማንጻር ይቻላል። ይህ ከአንድ ማሳ ወደ ሌላ ማሳ የማሳን ዉሃ እያስተላለፍ የማልማት ተግባር የሚከተሉትን ጥቅሞች ይኖሩታል።

- (1) በትንት የሚጠፉ ዉሃን መቀነስ። ይህ የሚሆነውም በላይኛው ማሳ ዉስጥ ያልወረገ የመስኖ ውሃ ሁሉ ወደታችኛቹ ማሳዎች ስለሚፈስ ነው።
- (2) በአውቶማቲክ ደለልን ለማስወገድ (automatic sediment removal)። ይህ የሚሆነውም የማሳ በንድ ሲሰበር ደለል ወደታችኛው ማሳ ስለሚጓዝ ነው።

በፓኪስታን የጎርፍ መስኖ ውሃ ምርታማነትን ለማሻሻል የሚያስችሉ ብዙ እድሎች አሉ።

- ሲቻል የተመጠነ እርሻ ማሳ መታቀድ አለበት። ይህ በተለይ የሚያስፈልገው አዲስ ፕሮጀክት ሲተገበር መይም ነባር ፕሮጀክት

ከንደገና ሲተደሁ ነው። ብዙዎቹ የፓኪስታን የጎርፍ መስኖ የእርሻ ማሳዎች ሁፋራ ናቸው። ስለዚህም ተለቅ ያለው የመራት ይዞታ በ 10 ዓመት አንድ ሲጠጣ የተቀረዉ ማሳ ከተሳካ (at best) በወትት ውስጥ አንድ የመስኖ ውሃ ያገኛል። ነገር ግን የሚሰማዉን ማሳ በመመጠን ሁለተኛ ዙር መስኖ ማጠጣት ይቻላል። ሁለተኛ ዙር መስኖ የማሳዉን እርጥበት ከአስከፊ ደረጃ ያወጣዋል። ስለዚህም በዚህ ሁኔታ የሁለተኛው ዙር መስኖ የዉሃዉ ምርታማነት ከአንደኛው ዙር መስኖ የዉሃ ምርታማነት የበለጠ ይሆናል። ሌላዉ በአንስተኛ የተከፋፈሉ ማሳዎች ከመስኖ በፊት ማሳን ለማስተካከል እና በንድን ለመጠገን የሚዉል አሽከትመንትን ያበረታታሉ። ይህ የሆነበትም ምክኒት ማሳን ከፋፍለን በምንጠቀምበት ጊዜ ዉጤታማነትን በከፋተኛ እና በተሻለ መተንበይ ስለሚቻል ነው። በተጨማሪም እንደዚህ ባላ የተመጠነ ማሳን በሚጠቀሙ ገበራች መካከል ሀይለኛ የሆነ የሀብት ልዩነት ስላለል (በደሃ እና በሀብታም ገበራዎች መካከል ሀይለኛ የሆነ የሀብት ልዩነት ስላለል) በገበራዎች መካከል በተላሉ ተባብሮ መስራት ይኖራል።

- ለተሻለ የማሳ ዉስጥ ዉሃ ማሠራጫ ስትራቴጂክ(የተሻሻሉ ፍላጎት ማከፋፈያ፣ አውርድ(drop) ስትራቴጂክ እና ወለል ማረጋገያ) ላይ ሊሻሸት ማድረግ። ከነዚህ ውስጥ ጥቂቶቹ ስትራቴጂኮች ተገንብተዋል (ሳጥን -1 ተመልከት/ች) ነገር ግን ውስን እና መገባት ያለበትን ያህል አይደሉም። ባጠቃላይ እነዚህ ቸሚ ስትራቴጂኮች ሚናቸው ክፍተኛ ቢሆንም፣ ግንባታቸውን ለማሳሳድ ከ ገበራውም ሆነ ከ ባለሞያው በኩል ልምድ ያንሳል።
- በተሻለ ሁኔታ በማሳ ውስጥ ውሃን ለማስተዳደር የሚረዱ አስተራክቸሮች፣ በተለይ ውሀ ወደ ማሳ መግቢያ እና ከማሳ ወደ ሚተገለጹ ማሳ ማሳለፊያ (overflow structure)፣ ማስተዋወቅ። በዚህ ረገድ በ WRRR የተገነቡት ተስፋ ስጫ (ሳጥን 3 ተመልከት) እና በስፊው ሊጸገበሩ የሚገባቸው ናቸው። የ WRRR ን ስራ አንድ ምሳሌ በመከተል በተለይ ገበራዎች ለተሻሻለ የውሀ ማስገቢያ አስተራክቸር (field intake structure) ሊሻሸት እያደረጉ ነው።

ሳጥን 2: የአረር እርጥበት አጠባበቅ እና የመራት አያያዝ ተግባራት

በ ጎርፍ መስኖ ውስጥ የአረርን ውሀ መጠበቅ ጥቅሙ በብዙ የመራት ይዞታ ተግባራት ላይ ታይቶታል። በ ፓኪስታን (Las Bela/ Balochistan) ደሀ ገበራዎች(የሚያርሱበት እንግላ የሌላኛው) ck የሚረሻ እንስሳ ላላኛው ገበራዎች መራታቸውን በ ጭሰኝነት (tenancy) ይሰጣሉ። ማሳ የመስኖ ውሀ እንዳገኘ በሰለቱ ማረስ የአረር እርጥበትን ለመጠበቅ እና አውርቱ ምርት ለማግኘት ይረዳል። በ ጊዜ በሰለቱ እርሶ የአረርን እርትበት መጠበቅ መቻል ባለመራት ከመሆን ጋር የተስተካከለ ጥቅም አለው። በአካባቢው ሌላው የተስፋፋ ተግባር የመራት ጭሰኝነት መውረስ ነው። የማረስ መብት ከትውልድ ወደሚተላለፍ ትውልድ ይተላለፋል። በእርግጥ ጭሰኝነት በሁለተኛ ደረጃ ባለመራት መሆን ነው (co-owner of the land)፣ ነገር ግን መራቱን ሲያርሱ ይኖራሉ። የመራት ኝሰኝነትን መውረስ ላትባንዳ (lathband) ይባላል ይህም በንድን የሚጠገን ማለት ነው (he who maintains the field bunds) ። ባልታሰበ አቅጣጫ የበንድ ጥላትን ለመከላከል በንድን (bund) መጠገን ለጎርፍ መስኖ ስራ ተግባራት ቁልፍ ነገር ነው።

ሳፕን 3: የውሃ ሀብት ጥናት ተቋም ግኝት

ግኝት 1: የተሻሻሉ ከማሳ ወደ ማሳ ውሃ ማሳለፊያ እና ማረጋገጫ ስትራክቸር/Improved field over Flow, orifice with a stilling Basin/

እነዚህ ስትራክቸሮች (ስዕል 8) በፓኪስታን (vehoa in DG Khan) ተገንብተው ዝናን ሊያተርፉ ችለዋል። እነዚህ ስትራክቸሮች በመኖራቸው ውሃ በተረጋጋ መልኩ የበንድ ጥሰት(bund) ሰያይርስ እና የታችኛውን ማሳ ሳያጥብ ከእንዲ ማሳ ወደ ሌላኛው ማሳ እንዲፈስ የሚያስችሉ ናቸው ።
ወጪው ከ700-900 VSD ይፈጸል እንደ አማራጭ ከዲግሪዎች የተሠራ እና ውሃ በላይ ላይ ማለፊያ የሚያስችል እስትራክቸር (a stone reinforced over flow structure) መጠቀም ይቻላል። ስዕል 8 ተመልከት/ት



ስዕል 8: የተሻሻሉ ከማሳ ወደ ማሳ ማሳለፊያ (Improved Field over Flow Structure)

ግኝት 2: የግንድ መዝገያ (Stop-Lods)

የውሃ መግቢያ የሚዘጋው ከግንድ በተሠራ መዝገያ ነው። የእርሻው ማሳ በውሃ ወደያው እንተሞላ በግንድ ያው መግባቱን በፍጥነት በመዘጋት የውሃውን እጥበት መከላከል ይቻላል።



ስዕል 9: የውሃ መግቢያ በር እና የግንድ መዝገያው (Intake gate with Stop-Logs)

References

Camacho, R.F. (1987). *Traditional spate irrigation and wadi development schemes*. In: *Proceedings of the Subregional Expert Consultation on Wadi Development for Agriculture in the Natural Yemen 6-10 December, 1987 Aden, PDR Yemen*. Rome: FAO/ UNDP.

Mu'Allem, Ab. S. (1987). *Crop production under spate irrigation in coastal areas of PDRY*. In: *Proceedings of the Subregional Expert Consultation on Wadi Development for Agriculture in the Natural Yemen 6-10 December, 1987 Aden, PDR Yemen*. Rome: FAO/ UNDP.

Van Steenbergen, F., P. Lawrence, A. Haile Mehari and Maher Salman (forthcoming). *Spate Irrigation Development Guidelines*. Water Report. Rome; FAO.

Water Resources Research Institute (1999). *Rod-Kohi system development and management project. Annual report 1998-1999*. Islamabad: WRRRI/NARC.

Colofon

ይህ ተግባራዊ መጽሐፍ በአለም ባንክ (World Bank) እና በኔዘርላንድ አምባሲ (Royal NetherLand Embassy) እገዛ የፓኪስታንን የጉርና መስኖ መረብ (Pakistan Spate Irrigation Net Work) ለማጠናከር በእንግሊዘኛ ቋንቋ የተዘጋጀ ነበር። ተደራሽነቱን በመገንባብ በኢፋድ (IFAD) እና ሜታሜታ (Metameta) እገዛ ወደ አማርኛ ቋንቋ ተተረጎመ።

የፓኪስታን የጉርና መስኖ መረብ የሚከተሉትን ተግባራት ይፈጽማል።

- በጉርና መስኖ ላይ አስፈላጊ የሆኑ ኘርግራፎችን እና ፖሊሲዎችን ያስተዋውቃል
- እኗርን ማሻሻል በሚችሉ ሠፋ ባሉ ተግባሮች ላይ መረጃን ያበረክታል
- የትምህርትን እድገት ያግዛል፤ የጉርና መስኖ ኘርጂዎች እንዲጀመሩ እና እንዲተገቡ ይረዳል።

ለበለጠ መረጃ WWW.Spate-Irrigation.Org ይጎብኙ!

