માર્ગદર્શિકા

સોઇલ એક્વીફર રીચાર્જ

Soil Aquifer Recharge

Standard Operating Procedure

Guidelines & Support

KCCS

Knowledge Centre for Costal Salinity

Visit Us

www.act-india.org

ARID COMMUNITIES & TECHNOLOGIES

એરિડ કોમ્યુનિટિસ એન્ડ ટેકનોલોજિસ

એ-પ૬, ચંગલેશ્વર સોસાયટી, રંજનવાડીની સામે,

મુન્દ્રા રોડ રી લોકેશન સાઇટ, ભૂજ-કચ્છ.

માર્ગદર્શિકા

સોઇલ એક્વીફર રીચાર્જ

અનુક્રમ

ક્રમ	વિષય	પાના નંબર
૧	વ્યાખ્યા	૦૩
૨	સિધ્ધાંત	૦૩
૩	આયોજનમાં ધ્યાનમાં રાખવાની બાબતો	૦૩
૪	ડિઝાઇન	૦૪
૫	સોઇલ એક્વીફર રીચાર્જની ડિઝાઇન માટે ધ્યાનમાં રાખવાની બાબતો	૦૫
૬	અમલીકરણ	૦૫
૭	ફાયદા	૦૫
૮	વ્યવસ્થાપન	૦૬
૯	પરિશિષ્ટ	૦૬

માર્ગદર્શિકા
સોઇલ એક્વીફર રીચાર્જ

૧. વ્યાખ્યા

ઢાળવાળી જમીન પરથી ઝડપથી વહીને જતાં વરસાદી પાણીના પ્રવાહને નિયંત્રીત કરવા, જમીનના ધોવાણને અટકાવવા, ભૂગર્ભમાં રીચાર્જ કરી જમીનમાં ભળતી દરીયાની ખારાશને અટકાવવા તેમજ ખેતી માટે જમીનમાં ભેજ અને તાપમાન જળવાઇ રહે તે હેતુથી પાણીના પ્રવાહને ધ્યાનમાં રાખી, આવી જમીન બે ભાગમાં વહેંચાય તેવી રીતે વચ્ચે એક્વીફરને એક મીટર સુધીની ઊંડાઇએ ખોદી તેમાં મોટા કાંકરા ભરી બનાવવામાં આવતા ખાડા કે નાલી એટલે સોઇલ એક્વીફર રીચાર્જ.

૨. સિધ્ધાંત

સૌરાષ્ટ્રની ભૂસ્તરીય લાક્ષણિકતા જોઇએ તો ત્યાં, કાળમીંઢ ખડક છે. વાતાવરણની અસરથી ખવાણ થયેલા ખડકમાંથી છીછરા ભૂગર્ભજળ મળી આવે છે. આવા ખડકોની છીદ્રતા ઓછી હોવાથી જળના જથ્થાની સમસ્યા સર્જાય છે. તદ્ઉપરાંત, દરિયાકાંઠાના વિસ્તારોમાં ખારાશનું અતિક્રમણ આ છીછરા ભૂર્ગજળની ગુણવત્તાને અસર પહોંચાડે છે. જેના કારણે પાક અને જમીન બન્ને ઉપર વિપરીત અસરો જોવા મળે છે. ખાસ કરીને, શિયાળું પાક માટે જરૂરી પાણીની અછત પાકની વૃધ્ધિ અને ઉત્પાદન પર માઠી અસરો કરે છે. આ સમસ્યાના નિવારણ માટે સોઇલ એક્વીફર રીચાર્જ એક સરળ ટેકનોલોજિ છે. સોઇલ એક્વીફર રીચાર્જમાં, બનાવવામાં આવતા ખાડા કે નાલી મોટા ભાગે જમીનની વચ્ચે ખોદવામાં આવે છે અને આ ખોદકામમાંથી નીકળતી માટી વડે જમીનની વચ્ચે પાળો બનાવી આ ખાડા કે નાલીમાં મોટા કાંકરા ભરી દેવામાં આવે છે. આ માટે પાણીના આવકક્ષેત્રનો, પાણીની આવકની ગણતરી તેમજ જમીનના ઢોળાવનો અભ્યાસ કરવો ખૂબ જરૂરી છે.

3. આયોજનમાં ધ્યાનમાં રાખવાની બાબતો

સોઇલ એક્વીફર રીચાર્જ માટે બનાવવામાં આવતા ખાડા કે નાલીને ભૂગર્ભમાં વરસાદી પાણી રીચાર્જ કરી, જમીનમાં ભેજ અને તાપમાન જાળવવા તથા જમીનમાં ભળતી દરીયાની ખારાશને દૂર રાખવા માટે બનાવવામાં આવે છે. સોઇલ એક્વીફર રીચાર્જનું આયોજન કરતી વખતે કેટલીક બાબતો ધ્યાનમાં લેવી જરૂરી છે, જે આ મુજબ છે:

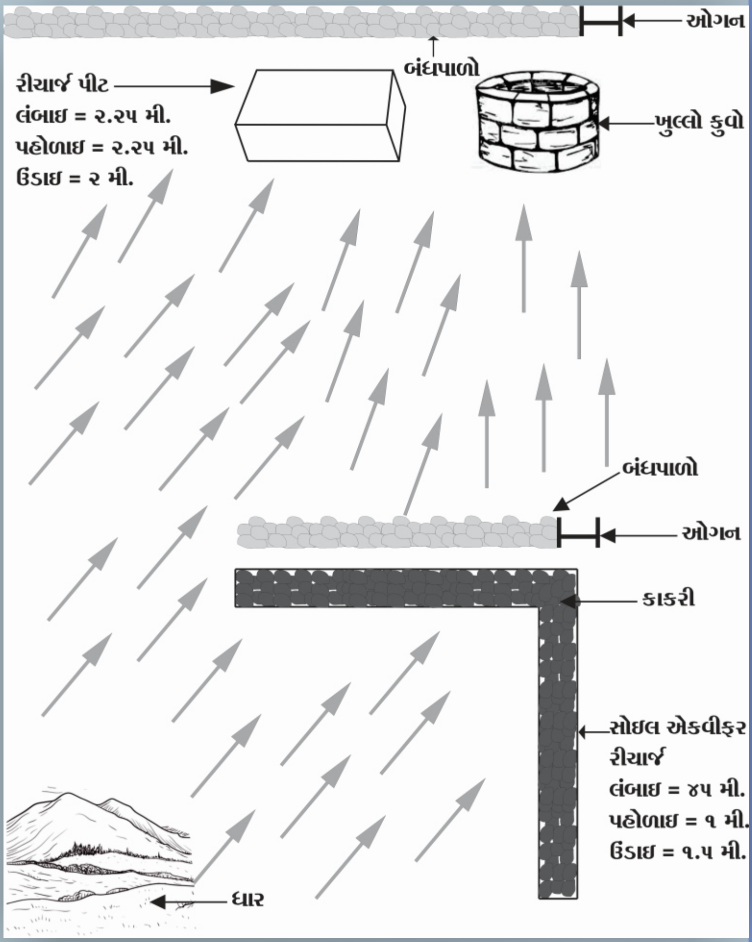
- સૌ પ્રથમ જે ખેતરમાં સોઇલ એક્વીફર રીચાર્જની કામગીરી કરવાનું નક્કી કરવામાં આવે તે ખેતરના ઢાળનું સર્વેક્ષણ કરવું.
- ખેતરમાં આવતા વરસાદી પાણીની આવકનો અંદાજ કાઢવો.
- ખેતરમાં જ્યાં સૌથી વધુ પાણીનો ભરાવો થતો હોય તે વિસ્તારનું માર્કિંગ કરવું.
- ખેતરના માલિકને આ પ્રક્રિયામાં શરૂઆતથી જોડવા અને તેમનું ક્ષમતાવર્ધન કરવું.
- ખેતરની હાલની પરિસ્થિતી જાણવા, ખેતરના માલિકનું બેઝલાઇન સર્વે કરવું.
- ખેતરમાં આવેલા કૂવા-બોરવેલની વેલ ઇનવેન્ટ્રી કરવી.
- ખેતરોમાંથી માટીના નમૂના લઇ જમીન ચકાસણી પ્રયોગશાળામાં પરિક્ષણ કરાવવું, જેથી અમલીકરણ બાદની અસરો જાણી શકાય.

- જે-તે વિસ્તારનો ભૂસ્તરીય અભ્યાસ કરી માહિતી એકત્ર કરવી, ઉદાહરણ તરીકે-
  ૧. વિસ્તારના એક્વીફરની ઓળખ, તેની ઊંડાઇ અને જાડાઇની માહિતી એકત્ર કરવી.
  ૨. વિસ્તારમાં ઉપલબ્ધ એક્વીફરનું સ્થાન અને લીથોલોગ પ્રોફાઇલ તૈયાર કરવો.(લીથોલોગ એટલે જમીન સપાટીથી નીચે જતાં ખડક સ્તરનું માપન, તેની ઓળખ, ઊંડાઇ અને જાડાઇ.)
  3. વિસ્તારમાં ઉપલબ્ધ એક્વીફરમાં હાલની ભૂગર્ભજળની સપાટી અને ગુણવત્તાની માહિતી એકત્ર કરવી.
  ૪. વિસ્તારના ભૂગર્ભજળનું અવલોકન કરવું અને સમસ્યા સમજવી.

- સોઇલ એક્વીફર રીચાર્જ માટે બનાવવાના ખાડા કે નાલીની સાઇઝ જે-તે વિસ્તારમાં આવેલા એક્વીફર અને રીચાર્જ ઝોનને આધારે નક્કી કરવી.
- ખાડા કે નાલી બનાવવા માટેની જગ્યા ખેતરમાં આવતા પાણીની આવક તેમજ ઢાળ-ઢોળાવને ધ્યાનમાં રાખીને નક્કી કરવી. આવી જગ્યા ખેતરની વચ્ચે, ખેતરના છેડે પણ હોઇ શકે છે.
- અમલીકરણ માટે ડિઝાઇન અને એસ્ટીમેટ બનાવવા.
- સોઇલ એક્વીફર રીચાર્જના અમલીકરણ સમયે ખાડા કે નાલીના ખોદકામથી નીકળેલી માટીથી ખેતરમાં બંધપાળો બનાવવો.
- જો ખેતરનો ઢાળ પ્રમાણમાં વધુ હોય તો આવા ખાડા કે નાલી ખેતરને બે ભાગમાં વહેંચી વચ્ચે બનાવવા, જેથી કરીને જમીનનું ધોવાણ અટકે.
- આ રીતે બનાવેલા ખાડા કે નાલીમાં મોટા પથ્થર, કપ્ચી કે મોટા કાંકરા ભરી દેવા.
- જો ખેતરનો ઢાળ વધુ છે અને વરસાદી પાણીની આવક પણ વધુ છે તો આવા ખેતરમાં વચ્ચે ખાડા, કે નાલી બનાવી તેમાંથી નીકળેલી માટીથી ખેતરની વચ્ચે જ બંધપાળો બનાવવો, ત્યારબાદ વધારાના પાણી દ્વારા, રીચાર્જ પીટના માધ્યમથી કૂવા રીચાર્જ પણ કરી શકાય છે.
- સોઇલ એક્વીફર રીચાર્જની પ્રક્રિયા પૂર્ણ થયા બાદ જમીનમાં ભેજના પ્રમાણમાં થતાં બદલાવને જાણવા માટે પાક વાવવામાં આવે ત્યારથી લઇને લણવામાં આવે ત્યાં સુધી દરરોજ ભેજ માપક યંત્રાથી ભેજ માપવો અને રીચાર્જની અસર જાણવા માટે કૂવાનું દર મહિને નિરિક્ષણ કરવું.
- જે ખેતરમાં અમલીકરણ કરવામાં આવ્યું છે તે જમીનનાં ભેજમાં આવેલા બદલાવની સરખામણી કરવા માટે અમલીકૃત ખેતરની ચારે દિશામાં આવેલા ખેતરનું પણ દરરોજ ભેજ માપક યંત્ર દ્વારા ભેજ માપતા રહેવું.
- ખેતરમાં ભેજ માપવા માટે ખેતરની સાઇઝને ધ્યાનમાં રાખી ગ્રીડ બનાવવી, સરખામણી માટે નક્કી કરવામાં આવેલા ખેતરોમાં પણ આજ માપની ગ્રીડ બનાવવી.

૪. ડિઝાઇન

સોઇલ એક્વીફર રીચાર્જ, ઢાળવાળી જમીન ઉપરથી ઝડપથી વહીને જતાં વરસાદી પાણીના પ્રવાહને નિયંત્રીત કરવા એક અવરોધ ઉભો કરે છે, જમીનના ધોવાણને અટકાવે છે, પાણીને વહેતું અટકાવે છે અને અમુક સમય માટે ખાડા કે નાલીમાં સંગ્રહીત કરે છે, સંગ્રહીત પાણી ધીમે-ધીમે ભૂગર્ભમાં પ્રવેશ કરે છે અને ભૂગર્ભજળમાં વધારો કરે છે, આ રીતે ભૂગર્ભજળ રીચાર્જ થાય છે જેના કારણે જમીનમાં ભળતી દરીયાની ખારાશ અટકે છે, જમીનમાં ભેજ અને તાપમાન જળવાઇ રહે છે, જેના લીધે શિયાળું પાક સમયે પડતી પાણીની ઘટ અને બગડતી ગુણવત્તાની સમસ્યાને નીવારી શકાય છે.



૫. સોઇલ એક્વીફર રીચાર્જની ડિઝાઇન માટે ધ્યાનમાં રાખવાની બાબતો

- સોઇલ એક્વીફર રીચાર્જ માટે ખાડા, કે નાલીનું સ્થાન નક્કી કરતા પહેલાં ખેતરનો ઢાળ અને વરસાદી પાણીની આવકની દિશા નક્કી કરવી.
- જો ખેતરનો ઢાળ વધુ હોય તો ખેતરને બે ભાગમાં વહેંચી ખેતરની વચ્ચે આવા ખાડા કે નાલી બનાવવી અથવા ખેતરના છેવાડે પણ જ્યાં પાણીનો ભરાવો વધારે થતો હોય ત્યાં બનાવી શકાય.
- આવા ખાડા કે નાલીની ઊંડાઇ એક્વીફર મળી આવે તેટલી રાખવી.
- ખાડા કે નાલીની સંખ્યા ખેતરની લંબાઇ, પહોળાઇ અને પાણીની આવક પરથી નક્કી કરવી.
- સોઇલ એક્વીફર રીચાર્જમાં દરેક ખાડા કે નાલીની સાઇઝ (લંબાઇ, પહોળાઇ અને ઊંડાઇ) જે-તે વિસ્તારમાં આવેલા એક્વીફર અને રીચાર્જ ઝોનને આધારે નક્કી કરવી.
- આ રીતે બનાવેલા ખાડા કે નાલીમાં મોટી કાંકરી, કાંકરા, કપ્ચી કે પથ્થર ભરવા.
- આ ખાડા કે નાલીના ખોદકામમાંથી નીકળેલી માટી વડે ખાડા કે નાલીની બાજુમાં અથવા ખેતરના છેવાડે બંધપાળા બનાવવા.
- જો ખેતરમાં કૂવો આવેલો હોય તો, કૂવાની બાજુમાં વધારાના પાણીને રીચાર્જ પીટના માધ્યમથી કૂવા રીચાર્જ પણ કરી શકાય છે.
- સોઇલ એક્વીફર રીચાર્જ માટે અંદાજિત ખર્ચ રૂા.૭૫,૦૦૦ થી રૂા.૮૦,૦૦૦ જેટલો થાય છે.

૬. અમલીકરણ

અમલીકરણ કરતી વખતે નીચેની બાબતો ધ્યાનમાં રાખવી:

- સોઇલ એક્વીફર રીચાર્જ માટે ખાડા કે નાલી બનાવતા સમયે ખેતરમાં વાવણી થયેલી ના હોવી જોઇએ, ખેતર ખાલી હોવું જોઇએ.
- ખાડા કે નાલીની ઊંડાઇ જે-તે વિસ્તારના ભૂસ્તરીય સ્તરને આધારે રાખવી.
- ખાડા કે નાલીની લંબાઇ, પહોળાઇ ખેતરની લંબાઇ, પહોળાઇ અને પાણીની આવકને ધ્યાનમાં રાખીને નક્કી કરવી.
- એક્વીફરને અંદાજે એકથી દોઢ મીટર સુધી ખુલ્લો કરવો અને જમીનના ઉપરના પડમાં ભેજ જળવાઇ રહે તે રીતે વરસાદી પાણીને રીચાર્જ કરવું.
- ખાડા કે નાલીના ખોદકામમાંથી નીકળેલી માટીથી ખેતરમાં બંધ પાળો બનાવવો જેથી કરીને ભેજ સંગ્રહમાં વધારો થાય.

૭. ફાયદા

સોઇલ એક્વીફર રીચાર્જના ફાયદા આ મુજબ વર્ણવી શકાય:

- ઓછા ખર્ચ વાળી અને ઝડપથી અમલીકૃત કરી શકાય તેવી ટેકનોલોજિ છે.
- તેની ડિઝાઇન અને અમલીકરણ માટે કોઇ કુશળ ઇજનેરી જરૂર નથી.
- ઢાળવાળા કોઇપણ ખેતરમાં અમલીકૃત કરી શકાય તેવી સરળ ટેકનોલોજિ છે.
- દરીયાની ખારાશ ધરાવતા કોઇપણ વિસ્તારમાં, અથવા જમીનમાં ભળતી દરીયાની ખારાશને અટકાવવા માટે અસરકારક ટેકનોલોજિ છે.
- જમીનમાં ભેજ સંગ્રહ કરવા માટે અસરકારક ટેકનોલોજિ છે.
- દરીયાની ખારાશ ધરાવતા વિસ્તારમાં શિયાળુ પાકમાં છેલ્લા એકથી બે પિયતમાં ખૂટતા પાણીની સમસ્યાથી લોકો અવગત છે તેથી, આવી ટેકનોલોજિના અમલીકરણમાં તેમની ભાગીદારી સરળતાથી આવી શકે છે.
- શિયાળું સિઝનમાં પાકને જરૂરી પાણીની ઘટ તેમજ ખારા થઇ જતા ભૂગર્ભજળને સોઇલ એક્વીફર રીચાર્જના માધ્યમથી દૂર કરી પાકની વૃધ્ધિ અને ઉત્પાદકતા વધારી શકાય છે.
- સોઇલ એક્વીફર રીચાર્જના માધ્યમથી વહી જતાં વરસાદી પાણીને રોકવાથી જમીનમાં ભેજનું પ્રમાણ વધે છે, જેના કારણે જમીન અને પાકની ફળદ્રુપતા વધે છે.

- ભૂસ્તરમાં રહેલા સ્તરોની રચનાને કારણે કેટલીક વખત સપાટી પરનું પાણી ભૂગર્ભમાં રીચાર્જ થતું નથી, આવા સમયે રીચાર્જ ન કરતા ખડકના આવા સ્તરને સોઇલ એક્વીફર રીચાર્જના માધ્યમથી દૂર કરી, એક્વીફરને ખુલ્લો કરી વરસાદી પાણી રીચાર્જ કરવાથી જમીનના ઉપરના પડમાં સારી માત્રામાં ભેજ સંગ્રહ કરી શકાય છે.

૮. વ્યવસ્થાપન

વ્યવસ્થાપન માટે કેટલીક બાબતો ધ્યાનમાં લેવી જરૂરી છે, જે આ મુજબ વર્ણવી શકાય:

- ઉપભોક્તા સાથે સમયાંતરે ક્ષમતાવર્ધન કરવું અને વ્યવસ્થાપન માટેના નીતિ-નિયમો બનાવવા.
- દર વર્ષે વરસાદ પહેલાં સોઇલ એક્વીફર રીચાર્જ સાઇટની ફિલ્ડ વિઝીટ કરી અવલોકન કરવું.
- ખેતરમાં આવતી વરસાદી પાણીની આવકને કોઇ અવરોધ આવ્યો હોય તો તેને દૂર કરવો.
- જમીનમાં ભેજના પ્રમાણમાં શું બદલાવ આવ્યો છે તે જાણવા માટે ભેજ માપક યંત્ર દ્વારા પાક વાવવામાં આવે ત્યારથી લણવામાં આવે ત્યાં સુધી ભેજનું પ્રમાણ માપવું.
- ભેજમાં કેટલો બદલાવ આવી રહ્યો છે તે જાણવા માટે જે ખેતરમાં સોઇલ એક્વીફર રીચાર્જની કામગીરી કરવામાં આવી હોય તેની ચાર દિશાના ખેતરમાં પણ ભેજ માપવો જોઇએ.
- જો ખેતરોમાં કૂવાની બાજુમાં વધારાના વરસાદી પાણી રીચાર્જ માટે પીટ બનાવવામાં આવી હોય તો કૂવા-બોરવેલનું દર મહિને નિરીક્ષણ કરી પાણીની ગુણવત્તા અને જથ્થાનો અભ્યાસ કરવો.
- સોઇલ એક્વીફર રીચાર્જ માટે બનાવવામાં આવેલ ખાડા કે નાલીમાં પાથરેલી કાંકરી, કાંકરા કે પથ્થર ઉપર કાંપનો ભરાવો થયો હોય તો ઉપભોક્તા સાથે મળી તે દૂર કરવો જેથી કરીને વરસાદી પાણી સરળતાથી રીચાર્જ થાય.

પરિશિષ્ટ
સોઇલ એક્વીફર રીચાર્જના કેટલાંક ઉદાહરણ અને પ્રક્રિયાના ફોટો

સોઇલ એક્વીફર રીચાર્જ માટે બનાવવામાં આવેલ નાલી

અમલીકરણ બાદ ફિલ્ડ વિઝીટ

નાલીમાં પાથરેલી કાંકરી

રીચાર્જ પીટ

અમલીકરણ પ્રક્રિયા

જમીનના ભેજનું અવલોકન

આ માર્ગદર્શિકા તૈયાર કરવા માટે સહયોગ આપવા બદલ આભાર

નાયરા એનર્જી લિમીટેડ-ખંભાળીયા, દેવભુમી દ્વારકા

Nayara Energy Limited-Khambhalia
Devbhumi Dwarka

વ્હીલ્સ ઈન્ડિયા નિસ્વાર્થ ફાઉન્ડેશન-ગાંધીનગર (ગુજરાત)

Wheels India Niswarth Foundation (WIN)
Gandhinagar-Gujarat

NAYARA ENERGY

WIN FOUNDATION

માર્ગદર્શિકા

સોઇલ એક્વીફર રીચાર્જ

Soil Aquifer Recharge

Standard Operating Procedure

Guidelines & Support

KCCS

Knowledge Centre for Costal Salinity

Visit Us

www.act-india.org

ARID COMMUNITIES & TECHNOLOGIES

એરિડ કોમ્યુનિટિસ એન્ડ ટેકનોલોજિસ
એ-૫૬, ચંગલેશ્વર સોસાયટી, રંજનવાડીની સામે,
મુન્દ્રા રોડ રી લોકેશન સાઇટ, ભૂજ-કચ્છ.