Knowledge Consortium of Gujarat
Department of Higher Education - Government of Gujarat
Journal of Science - ISSN : 2320-0006

Continuous Issue - 12 | June – July 2017

બાયોડિગ્રેડેબલ હાઇડ્રોજેલ જળ સંપત્તિ માટે વૈકલ્પિક સ્રોત -

ભારત નો 85 મીલીયન હેક્ટર(કુલ ખેતીલાયક વિસ્તાર ના ૬૦%) જેટ્લો વિસ્તાર શુષ્ક પ્રદેશ છે, જે સરેરાશ વાર્ષિક ૧૧૫૦ મીમી વરસાદ મેળવે છે. વિશ્વના કુલ સંસાધનો પૈકી ભારતમાં જમીનનો વિસ્તાર ૨.૪૫% અને પાણીનો વિસ્તાર ૪% છે. સિંચાઈ માટે પાણી એ મુખ્ય મર્યાદિત પરિબળો પૈકીનું એક છે જે પાક અને ફળની વૃધ્ધિ તથા ઉત્પાદકતા પર અસર કરે છે. ૨૦૨૫ સુધીમાં ઔદ્યોગિક અને સ્થાનિક પાણીનો વપરાશ સિંચાઈ માટે પાણીની માંગ વધારી શકે છે.તેથી મર્યાદિત પાણીનાં સ્રોત વડે કાર્યક્ષમ ઉત્પાદન મેળવવા માટેની પધ્ધતિ વિકસાવવા ની તાત્કાલિક જરૂરિયાત છે. એ માટેનો એક વિકલ્પ છે હાઇડ્રોજેલ.

હાઈડ્રોજેલ એ માટી માટે કન્ડીશનર છે જે છોડ માટે પાણી અને પોષક તત્વો જાળવી શકે છે. હાઈડ્રોજેલ એ એક સ્ફટિકીય પોલિમર છે કે જે પાણીમાં ઓગળ્યા વગર મોટા જથ્થામાં પાણી શોષવાની ક્ષમતા ધરાવે છે. હાઈડ્રોજેલ જ્યારે આસપાસના છોડના મૂળની નજીકની જમીન સૂકાવાનું શરૂ કરે છે ત્યારે પાણી અને પોષકતત્વો પૂરા પાડે છે.

હાઈડ્રોજેલ નો ઉપયોગ માટીની પાણી શોષવાની ક્ષમતા સુધારવા માટે કરવામાં આવે છે. તે પાણીના શોષક પોલિમર (પોલીએક્રીલેમાડ) ને સેલ્યુલોઝ ડેરિવેટિવ્ઝ બેકબોન પોલિમર ચેઇન (કાર્બોક્સાઇમથિલ સેલ્યુલોઝ) પર ક્રોસલિંકિંગ કરી તૈયાર કરવામાં આવે છે.

હાઈડ્રોજેલ એ માટીમાં રહેલું “નાનું જળાશય” છે. હાઈડ્રોજેલ તેના વજનના 400 ગણા વધારે વજનનું પાણી શોષી શકે છે. જ્યારે તેની આસપાસનો વિસ્તાર સુકાઈ જવાનું શરૂ કરે છે ત્યારેહાઈડ્રોજેલ ધીમે ધીમે તેના સંગ્રહિત પાણીનો ૯૫% જેટલો હિસ્સો આપે છે અને જ્યારે તેને પાણી નો જથ્થો મળે છે ત્યારે ફરીથી પાણીનો સંગ્રહ કરી

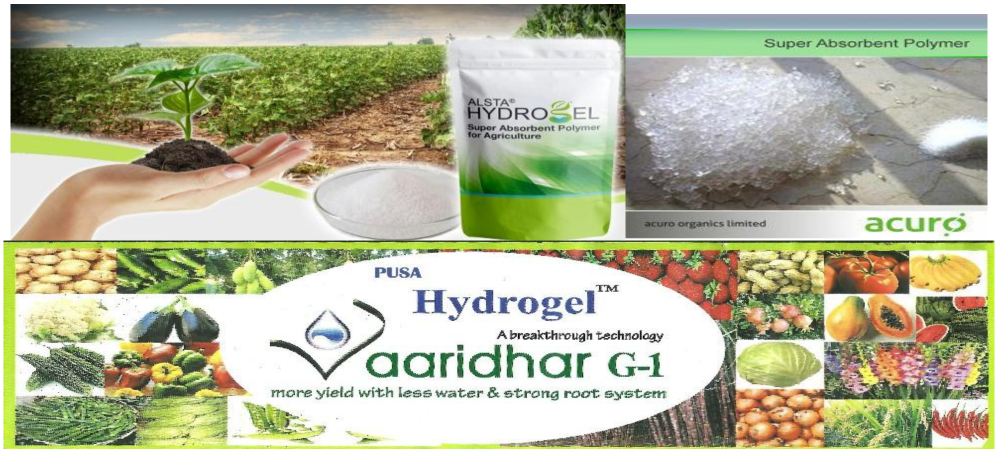
લે છે. તે વારંવાર એ જ પ્રક્રિયાનું પુનરાવર્તન ૨ થી ૫ વર્ષ સુધી કરે છે ત્યાં સુધીમાં બાયોડિગ્રેડેબલ હાઇડ્રોજેલ કુદરતી રીતે નાશ પામે છે.

ખેતીમાં વપરાતા હાઈડ્રોજેલ ની મુખ્ય લાક્ષણિકતાઓ:

- તેની પાસે પ્રવાહીને ઝડપી દરથી શોષણ કરવાની તથા ઉચ્ચ ભાર હેઠળ તેને જાળવી રાખવાની ક્ષમતા સાથે છોડ ની ચોક્કસ જરૂરિયાત પ્રમાણે ધીમે ધીમે તે મુક્ત કરવાની ક્ષમતા હોય છે.
- તેઓ ઊંચા તાપમાને (૪0°C – ૫0°C) પણ સારી રીતે કાર્ય કરી શકે છે જેથી તે અર્ધ શુષ્ક અને શુષ્ક પ્રદેશો માટે પણ યોગ્ય છે.
- તેની તટસ્થ પીએચના કારણે, તે પોષક પ્રાપ્યતા, માટીની રાસાયણિક રચના અને અન્ય કૃષિ રસાયણો, જેમ કે ખાતરો, હર્બિસાઈડ્સ, ફંગિસાઈડ્સ, જંતુનાશકો વગેરેના કાર્ય ને અસર કરતા નથી.
- તેનાથી માટીના ભૌતિક ગુણધર્મો જેવા કે છિદ્રાળુતા, ઘનતા, શોષણક્ષમતા અને શુદ્ધિકરણ દરમાં પણ સુધારો જોવા મળે છે. માટીની છિદ્રાળુતા વધવાથી થી બીજની અંકુરણ ક્ષમતા,મૂળની વૃધ્ધિ તથા ઘનતા વધે છે જેના લીધે જમીન નું ધોવાણ અટકે છે.
- તેને લીધે છોડના મૂળ નજીક ની જૈવિક(માઇક્રોબીયલ) પ્રવૃત્તિઓ, જે ઓક્સિજન / હવા ઉપલબ્ધતામાં વધારો કરે છે એ પણ વધે છે.
- તે બાષ્પીભવન દ્વારા થતા પાણીના ઘટાડાને રોકી છોડ ને સૂકારા સામે રક્ષણ આપે છે અને સિંચાઇ ની જરૂરિયાતો ઘટાડે છે.
- તેના લીધે પાણી વહી જતું નથી અને જમીનનું ધોવાણ થતું અટકે છે.

ભારતમાં ઉપલબ્ધ ખેતીમાં વપરાતા હાઈડ્રોજેલ

નામ	ઉત્પાદન કરતી કંપની
પુસા હાઇડ્રોજેલ	ઇન્ડિયન એગ્રિકલ્ચરલ રિસર્ચ ઇન્સ્ટિટ્યૂટ, નવી દિલ્લી
વોટરલોક 93N	એક્યૂરો ઓર્ગેનિક્સ લિમિટેડ, નવી દિલ્લી
અગ્રો-ફોરેસ્ટ્રી વોટર અબ્ઝોરબન્ટપોલિમર	ટેકનોકેર પ્રોડક્ટસ, અમદાવાદ
હાઈડ્રોજેલ	કેમટેક્ષ સ્પેશિયાલિટી લિમિટેડ, મુંબઇ
સુપર અબ્ઝોરબન્ટ પોલિમર	જેલ ફ્રોસ્ટ પેક્સ, કલ્યાણી એન્ટરપ્રાઇઝીઝ, ચેન્નાઇ
રેઇન ડ્રોપ્સ	M5 એક્ઝોટીક લાઇફસ્ટાઇલ કોન્સેપ્ટસ, ચેન્નાઇ



હાઈડ્રોજેલ વાપરવાની પધ્ધતિ:

ખેતરનાં પાકો માટે : હાઈડ્રોજેલ અને શુષ્ક જમીનનું ૧:૧૦ ના ગુણોત્તરમાં સંમિશ્રણ તૈયાર કરો અને બીજ અથવા ખાતર સાથે તેને ખુલ્લા ખેતર ના ચાસમાં વાવણી પહેલા નાંખો. શ્રેષ્ઠ પરિણામો માટે હાઈડ્રોજેલ બીજની નજીક હોવું જોઇએ.

ટ્રાન્સપ્લાન્ટની નર્સરી માટે : ૨ ગ્રામ/મી² જેટલું હાઈડ્રોજેલનું નર્સરી બેડ મિશ્રણ ઉપરના ૨ ઇંચમાં આપવું.

ટ્રાન્સપ્લાન્ટ કરતી વખતે : ૧ લિટર પાણીમાં ૨ ગ્રામ જેટલું હાઈડ્રોજેલ સંપૂર્ણપણે નાંખી મિશ્રણ તૈયાર કરો. તેને અડધા કલાક માટે રહેવા દો. છોડના મૂળને તૈયાર કરેલ મિશ્રણમાં ડૂબાડી અને પછી ખેતરમાં ટ્રાન્સપ્લાન્ટ કરો.

ઇન્ડિયન કાઉન્સિલ ઓફ એગ્રિકલ્ચરલ રિસર્ચ, નવી દિલ્લી ના એક પ્રયોગમાં જાણવા મળ્યું કે ઉત્તર પ્રદેશના અલગ અલગ વિસ્તારમાં ૫ ગ્રામ પ્રતિ હેક્ટર હાઈડ્રોજેલ નો ઉપયોગ કરી ત્રણ વખત સિંચાઇ વડે ઘઉં નું ઉત્પાદન, હાઈડ્રોજેલ વગરનાં પાંચ વખત સિંચાઇ જેટલું જોવા મળ્યું, જે નિર્દેશ કરે છે કે માટી માં હાઈડ્રોજેલ આપવાથી બે વખતની સિંચાઇનું પાણી બચી શકે છે.

વાવણી વખતે ૧ કિગ્રા બાજરી નાં બીજમાં ૧૦ અને ૨૦ ગ્રામ હાઈડ્રોજેલ નાખવાથી ફક્ત પાણીમાં ભીંજવેલા બીજ કરતા કણસા ની લંબાઇ તથા દાણાનું વજન વધારે મળે છે. હાઈડ્રોજેલ નું પ્રમાણ ૦.૧% થી ૦.૫% જેટલું કરવાથી ઘરમાં ઉગાડવામાં આવતા છોડની લંબાઇ, થડનો ઘેરાવો,પાંદડાની સંખ્યા તથા શાખાઓમાં પણ વધારો જોવા મળે છે.

ઇન્ડિયન એગ્રિકલ્ચરલ રિસર્ચ ઇન્સ્ટિટયૂટ, નવી દિલ્લી ના વૈજ્ઞાનિક ડૉ. વિરેન્દ્ર સિંહ ના મંતવ્ય મુજબ કુદરતી રીતે મળતા ગુંદરની મદદથી પણ હાઈડ્રોજેલ બનાવી શકાય છે જેને હર્બલ હાઈડ્રોજેલ કહેવામાં આવે છે. ૨૦૧૬ માં કૈથાલ, ભીંવડીં, ગુડગાવ અને કર્નાલ જીલ્લાના ખેડૂતો એ આ ટેકનોલોજી નો ઉપયોગ કરી ૨૦૦ એકર થી વધારે જગ્યામાં ઘઉં ની વાવણી કરી હતી. આ ટેકનોલોજીએ ત્યાંના ખેડૂતોને ઓછી સિંચાઇ માં વધુ ઉત્પાદન અપાવ્યું સાથે સાથે નિંદણ નો ખર્ચ પણ ઘટાડી દીધો.

હાઈડ્રોજેલ પર્યાવરણ માટે પણ મૈત્રીપૂર્ણ છે કારણકે સમય જતા તે કુદરતી રીતે ઉત્સેચકો દ્વારા કોઇપણ ઝેરી અવશેષ છોડ્યા વગર નાશ પામે છે. હાઈડ્રોજેલનો ઉપયોગ લગભગ બધામાં (અનાજ, શાકભાજી, તેલીબિયાં, ફૂલો, મસાલા, વગેરે) ઉત્પાદકતા વધારે છે.આથી પાણીની અછત ધરાવતા વિસ્તારમાં કૃષિ ઉત્પાદન ક્ષમતાં વધારવા માટે હાઈડ્રોજેલ પર્યાવરણની દ્રષ્ટિએ તથા વ્યવહારીક રીતે અનુકૂળ વિકલ્પ છે

સંદર્ભ:

I. Kalhapure, A., Kumar, R., Singh, V. P. and Pandey, D. S.(2016) Hydrogels: a boon for increasing agricultural productivity in water-stressed environment. Current science.111 (11):1773-1779.

II. Montesanoa, F., Parentea, A., Santamariab, P., Sanninoc, A. and Serioa, F.(2015) Biodegradable Superabsorbent Hydrogel increases water retention properties of growing media and Plant Growth. Agriculture and Agricultural Science Procedia. 4 :451 – 458.

III. Vundavallia, R., Vundavallia, S., Nakkab, M. and Rao, S. (2015) Biodegradable Nano-Hydrogels in Agricultural Farming -Alternative Source For Water Resources. Procedia Materials Science. 10 548 – 554.

****

Dr. Swati Patel
Assistant Professor
ASPEE Shakilam Biotechnology Institute
Navsari Agricultural University
Surat

Prof. Krunal Modi
Assistant Professor
ASPEE Shakilam Biotechnology Institute
Navsari Agricultural University
Surat

Dr. Harshur M. Jajda
Assistant Professor
ASPEE Shakilam Biotechnology Institute
Navsari Agricultural University
Surat

Copyright © 2012 – 2017 KCG. All Rights Reserved. | Powered By: Knowledge Consortium of Gujarat