

# આધુનિક હવામાન વેદશાળામાં વપરાતા સાધનો અને તેના ઉપયોગો



NAVSARI AGRICULTURAL  
UNIVERSITY



વિદ્યા સર્વત્ર ગૌરવા

ડૉ.નીરજ કુમાર, પ્રા.એ. એલ. ચલોડીયા, ડૉ.જી. જી. રાદડીયા અને

શ્રી ભાર્ગવ કે. દાફડા

કૃષિ હવામાન સેલ, કૃષિ ઈજનેરી વિભાગ, ન. મ. કૃષિ મહાવિદ્યાલય, નવસારી કૃષિ યુનિવર્સિટી,

નવસારી-૩૮૬૪૫૦

યુનિવર્સિટી પ્રકાશન નં. ૧૨૨/૨૦૧૭-૧૮

### પ્રસ્તાવના :-

વાતાવરણમાં થતા ફેરફારોના કારણે પેદા થતી પરિસ્થિતિના કારણે ખેતીના જુદા જુદા પાકોના વિકાસ અને ઉત્પાદન પર સીધી કે આડકતરી રીતે અસર થાય છે. આબોહવા, ઉત્પાદન તથા હવામાન વચ્ચેના સબંધો જાણવા સારું હવામાનનાં જુદા જુદા પરિબળોના અવલોકનોની ખાસ જરૂરીયાત રહે છે. હવામાનના આવા લાંબા ગાળાના અવલોકનોને જે તે પાકની વૃદ્ધિ, વિકાસ અને ઉત્પાદનના વિવિધ તબક્કાઓ સાથે સાંકળીને પાક ઉત્પાદન તથા હવામાન વચ્ચેનો સબંધ જાણી શકાય છે.

વેદશાળામાં હવામાન પરિબળોના માપન માટે અલગ-અલગ સાધનોની ગોઠવણી કરવામાં આવેલી હોય છે. અને આ પરિબળોના માપન માટેના અગત્યના સાધનોની માહિતી નીચે મુજબ ટુંકમાં રજૂ કરેલ છે.

### ઉચ્ચતમ તાપમાન માપક

#### (મહત્તમ થર્મોમીટર):

આ સાધનનો ઉપયોગ દિવસ દરમિયાન ઉચ્ચતમ ગરમી માપન કરવા માટે થાય છે. આ પ્રકારના થર્મોમીટરમાં કાચની સાંકડી નળીમાં પારો (મરક્યુરી) ભરેલો હોય છે. જેમ ગરમી વધે તેમ આ પારો કાચની સાંકડી નળીમાં ગરમ થઈને આગળ વધે છે અને દિવસ દરમિયાન સૌથી વધુ તાપમાને પારો અટકી જશે. આ થર્મોમીટરને સ્ટીવેન્સન સ્ક્રીન નામના લાકડાની પેટીમાં યોગ્ય ક્ષિતીજ રીતે ગોઠવવામાં આવે છે. આ થર્મોમીટરની રેન્જ -૩૫<sup>0</sup>સે. થી +૫૫<sup>0</sup>સે. સુધીની હોય છે. આમ આવી પ્રક્રિયા વડે છેલ્લા ૨૪ કલાકનું મહત્તમ તાપમાન માપી શકાય છે.



### ન્યુનતમ તાપમાન માપક (લઘુતમ થર્મોમીટર):

આવા તાપમાન માપક થર્મોમીટરને પણ સ્ટીવેન્સન સ્ક્રીનમાં સમક્ષિતીજ રીતે ગોઠવવામાં આવે છે. આ થર્મોમીટર દ્વારા છેલ્લા ચોવીસ કલાકનું નીચામાં નીચું તાપમાન માપી શકાય છે. આવા થર્મોમીટરમાં આલ્કોહોલ ભરેલો હોય છે. આથી જેમ તાપમાન નીચું જાય તેમ નળીમાં ભરેલો સ્પીરીટ/આલ્કોહોલ સંકોચાય છે, અને ડાબી બાજુએ ગતી કરે છે એટલે કે જેમ તાપમાન નીચું જાય તેમ આ સ્પીરીટ નળીમાં નીચેની બાજુ ધકેલાય અને દિવસ દરમિયાન નીચામાં નીચા તાપમાને તે સ્થિર થાય છે. આ થર્મોમીટરની રેન્જ -૪૦<sup>0</sup>સે. થી +૫૦<sup>0</sup>સે. સુધીની હોય છે. આથી આવી પ્રક્રિયાના કારણે ન્યુનતમ તાપમાન માપી શકાય છે.

### ડ્રાય બલ્બ થર્મોમીટર (શુષ્ક ગોળાનુ તાપમાન માપક):

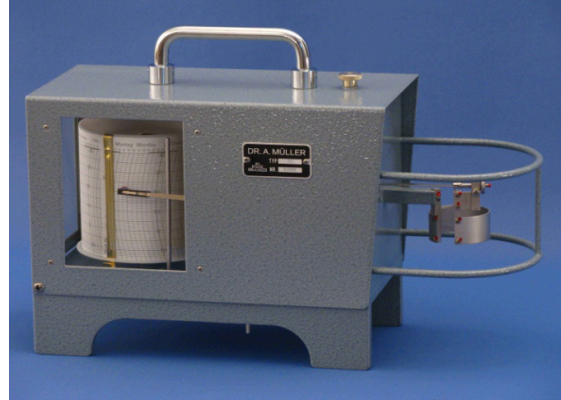
આવા પ્રકારના થર્મોમીટરને સ્ટીવેન્સન સ્ક્રીનમાં જ ડાબી તરફ ઉભુ ગોઠવવામાં આવે છે જેના કારણે જે તે સમયનુ હવાનુ તાપમાન જાણી શકાય છે. ઉચ્ચતમ થર્મોમીટરની માફક આમાં પણ કાયની નળીમાં પારો (મરક્યુરી) ભરવામાં આવે છે આ થર્મોમીટરની રેન્જ  $-35^{\circ}\text{C}$  થી  $+50^{\circ}\text{C}$  સુધીની હોય છે.

### વેટ બલ્બ થર્મોમીટર (ભીના ગોળાનુ તાપમાન માપક):

આવા પ્રકારનું થર્મોમીટર ડ્રાય બલ્બ થર્મોમીટર જેવુ જ હોય છે, અને વેટ બલ્બ થર્મોમીટરને સ્ટીવેન્સન સ્ક્રીનમાં જમણી બાજુએ ઉભુ ગોઠવવામાં આવે છે. આ થર્મોમીટરમાં નીચેનો ગોળો કે જે બાષ્પીભવન સપાટી તરીકે કાર્ય કરે છે, અને આ ગોળાની ફરતે ખાસ પ્રકારનુ મલસીન કાપડ વીટાળવામાં આવે છે અને તેને ખાસ પ્રકારની દોરી વડે બાંધી તેનો એક છેડો નીચે નિસ્ચંદિત પાણીની ભરેલી બોટલમાં રાખવામાં આવે છે. જેનાથી આ દોરા મારફત પાણી ઉપર ચડશે અને થર્મોમીટરના નીચેના ગોળા (બલ્બ) કે જેની ફરતે મલસીન કાપડ વીટાળેલ હોય છે તેને ભીજવી રાખશે અને આના કારણે થર્મોમીટર તાપમાન ઓછું બતાવશે. આમ ભીજાયેલા અને શુષ્ક ગોળાના થર્મોમીટરના અવલોકનોના આધારે ઝાકળબિંદુ તાપમાન, હવામાં ભેજના ટકા તથા બાષ્પદબાણ નક્કી કરી શકાય છે.

### ઉષ્માલેખન દબાણ યંત્ર (થર્મોગ્રાફ):

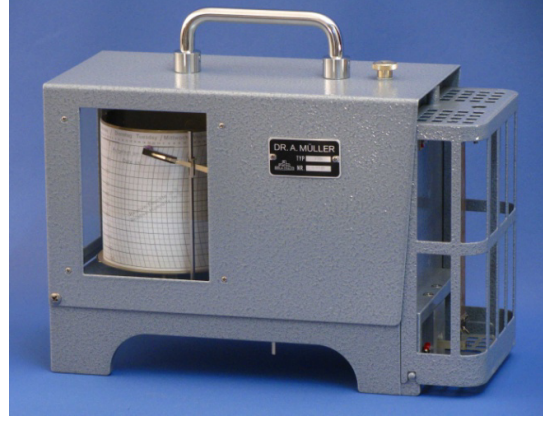
આ સાધન વડે તાપમાનનુ સતત માપન કરી શકાય છે. આ સાધનને ડબલ સાઈઝ સ્ટીવેન્સન સ્ક્રીન નામ ધરાવતી લાકડાની પેટીમાં રાખી ઉષ્મા લેખન કરી શકાય છે.



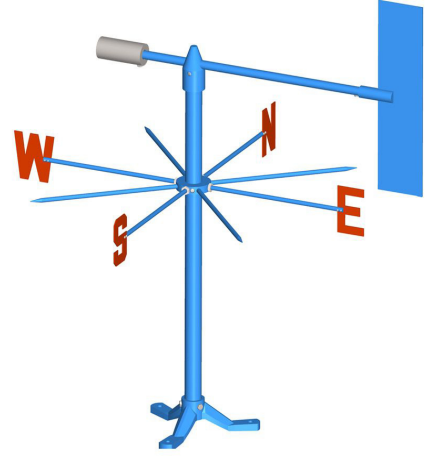
### ભેજ લેખન યંત્ર (હાઈગ્રોગ્રાફ):

આ સાધન વડે હવામાં ભેજનાં ટકાની સતત માપણી કરી શકાય છે. આ સાધનને પણ ડબલ સાઈઝ સ્ટીવેન્સન સ્ક્રીન નામના લાકડાની પેટીમાં ગોઠવણી કરી ભેજની ટકાવારી માપી શકાય છે.

સ્ટીવેન્સન સ્ક્રીનને જમીનથી ૪ ફુટની ઉંચાઈએ રાખવામાં આવે છે. જેના કારણે ચોક્કસ પરિણામ મળે છે.



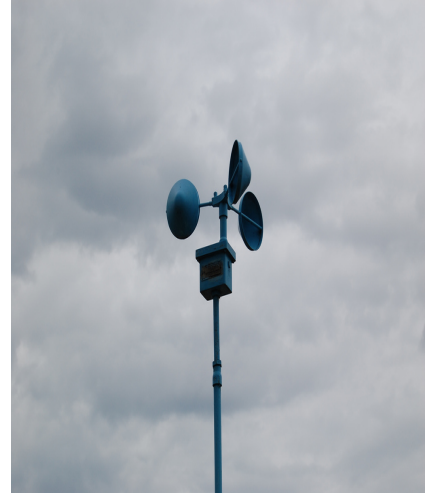
### પવન દિશા સુચક યંત્ર (વિન્ડ વેન):



વેદશાળામાં રાખવામાં આવતા આ સાધન વડે પવનની ચોક્કસ દિશા જાણી શકાય છે. આ સાધનમાં ક્ષિતિજ સમાંતર આઠ સળીયા જડેલા હોય છે જે ચાર દિશા અને ચાર ખુણા દર્શાવે છે. આ સાધનનો પોઈન્ટર (અણીવાળો ભાગ) જે દિશા તરફ હોય તે દિશામાંથી પવન આવતો હોય દા.ત. પોઈન્ટરની દિશા "ડબલ્યુ" તરફ હોય તો પવન પશ્ચિમ દિશામાંથી વાય છે તેમ કહી શકાય. આ સાધનની ગોઠવણી જમીનથી ૧૦ ફુટ ઉંચાઈએ કરવામાં આવે છે.

### પવન ગતી માપક (કપ કાઉન્ટર એનીમોમીટર):

આ પ્રકારના સાધનની મદદથી પવનની ઝડપ કેટલી છે તે માપી શકાય છે. આ સાધનની ગોઠવણી જમીનથી ૧૦ ફુટ ઉંચાઈએ કરવામાં આવે છે. જેના કારણે ચોક્કસ ક્ષતિ રહિત પરિણામ મળે છે.



### સાદુ વરસાદ માપક સાધન (ઓર્ડિનરી રેઈન ગેજ):

આવા સાદા વરસાદ માપક સાધન વડે ફક્ત વરસાદનો જથ્થો જાણી શકાય છે પરંતુ વરસાદની તીવ્રતા જાણી શકાતી નથી. આ સાધન જમીનથી ૩૦ સે.મી. ઉંચાઈએ ગોઠવવામાં આવે છે. જેના કારણે જમીન પર પડતા વરસાદના બિંદુઓ સાધનમાં ઉડીને ન આવી શકે અને યોગ્ય ચોક્કસ માપણી થઈ શકે.



### સ્વયં સંચાલિત વરસાદ માપક

#### (સેલ્ફ રેકોર્ડીંગ રેઈન ગેજ):

આવ સ્વયં સંચાલિત વરસાદ માપક યંત્ર દ્વારા ખૂબજ ચોક્કસાઈ પૂર્વક વરસાદના આંકડાઓ માપી શકાય છે. કારણ કે, આ સાધન સ્વયં સંચાલિત હોવાથી ૨૪ કલાક દરમિયાન વરસાદ ક્યારે શરૂ થયો અને ક્યારે બંધ થયો તેની નિશ્ચિત માહિતી જાણી શકાય છે અને આ સાધનની મદદથી વરસાદની તીવ્રતા પણ જાણી શકાય છે.



## બાષ્પીભવન માપક સાધન

### (પાન ઈવાપોરીમીટર):

આ સાધન વડે ૨૪ કલાકના સમય દરમ્યાન બાષ્પીભવન પ્રક્રિયાથી કેટલું પાણી હવામાં વરાળ સ્વરૂપે ઉડી ગયું તેની માપણી કરી શકાય છે. આ સાધનને જમીનથી ૩૦ સે.મી. ઉંચાઈએ ગોઠવવામાં આવે છે. જેના કારણે ચોક્કસ પરીણામ મળે છે. આ ઉપરાંત આ સાધનને લોખંડની જાળીથી ઢાંકીને રાખવામાં આવે છે. કારણ કે, જેનાથી કોઈ જાનવર કે પક્ષી પાણીનો બગાડ ન કરે.

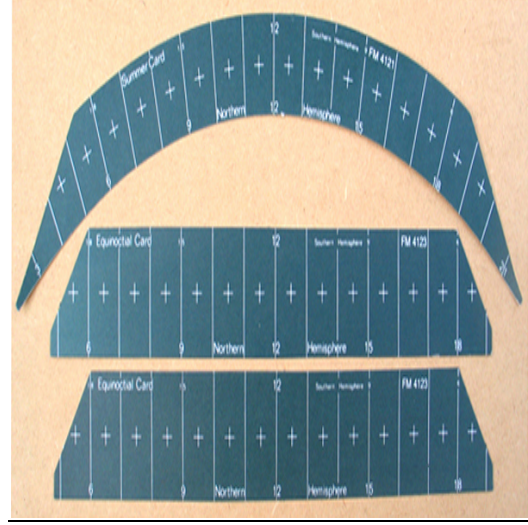


### સૂર્ય પ્રકાશ માપક યંત્ર (સન સાઈન રેકોર્ડર):



આ સાધન સૂર્યની પ્રકાશિતતા નો સમય માપવા માટે ખૂબજ ઉપયોગી છે. આ સાધનથી દિવસ દરમ્યાન સૂર્ય કેટલા કલાક પ્રકાશિત રહેલ છે તે જાણી શકાય છે. આ સાધનમાં ૧૦ સે.મી. વ્યાસનો એક કાચનો ગોળો સ્ફેરીકલ બાઉલની વચ્ચે જોડેલો હોય છે. સૂર્યના કિરણો આ ગોળા પર પડે છે જે વક્રીભૂત થઈને સ્ફેરીકલ બાઉલમાં આવેલા ખાંચમાં રાખેલ સનસાઈન કાર્ડ પર પડે છે જેથી કાર્ડ સળગવા લાગે છે. અને જ્યાં સુધી આકાશ સ્વચ્છ હશે ત્યાં સુધી કાર્ડ સતત સળગતું રહેશે. વાદળછાયાં વાતાવરણમાં કાર્ડ ઉપર સળગેલો ભાગ (બર્નિંગ) જોવા મળશે નહિ. આમ કાર્ડ ઉપર સળગેલા ભાગને આધારે દિવસ દરમ્યાન સૂર્ય કેટલા કલાક પ્રકાશિત રહેલ તે જાણી શકાય છે. આમા ઋતુ મુજબના ત્રણ પ્રકારના અલગ અલગ કાર્ડનો ઉપયોગ થાય છે. જેના કારણે દરેક ઋતુ પ્રમાણે સૂર્યની પ્રકાશિતતાનો સમય જાણી શકાય છે. વધુ માહિતી નીચે મુજબ છે.

કાર્ડનો પ્રકાર	સમય ગાળો	ખાંચ
લાંબા કાર્ડ	૧૨ એપ્રિલ થી ૨ સપ્ટેમ્બર	નીચેની
સીધા કાર્ડ	૩ સપ્ટેમ્બર થી ૧૪ ઓક્ટોબર ૧ માર્ચ થી ૧૧ એપ્રિલ	વચ્ચેની
ટુંકા કાર્ડ	૧૫ ઓક્ટોબર થી ૨૮ ફેબ્રુઆરી	ઉપરની



### જમીન ઉષ્ણતામાન માપક થર્મોમીટર (સોઈલ થર્મોમીટર):



આ જમીન ઉષ્ણતામાન માપક થર્મોમીટર ખુબજ ઉપયોગી સાધન છે. આ પ્રકારના થર્મોમીટરથી જમીનની વિવિધ ઉંડાઈએ (૫, ૧૦, તથા ૨૦ સે.મી.) જમીનનું તાપમાન કેટલું છે તે જાણી શકાય છે. જેના કારણે યોગ્ય પિયતની માત્રા તેમજ પાક પર તેની અસરનો ક્યાસ મેળવી શકાય છે. હવામાનના વિવિધ પરિબલોના માપન અને જુદા જુદા સાધનોની માહિતી મેળવ્યા બાદ તેઓ પાકની વૃદ્ધિ, વિકાસ અને ઉત્પાદન ઉપર કેવી રીતે અસર કરે છે તે જાણી શકાય છે.

### સૂર્યપ્રકાશ : (૦.૪ થી ૦.૭ મીટર):

- છોડમાં થતી તમામ દેહધાર્મિક ક્રિયાઓમાં સૂર્ય પ્રકાશની અસર સીધી કે આડકતરી રીતે અગત્યનો ભાગ ભજવે છે.
- તે પ્રકાશસંશ્લેષણ ક્રિયામાં પણ અગત્યનો ભાગ ભજવે છે.
- છોડની ફુટ તથા થડની મજબુતાઈ અને લાંબાઈ/ઉંચાઈને પણ અસરકારક સાબિત થાય છે.
- સૂર્ય પ્રકાશનો સમય-ગાળો પ્રકાશસંશ્લેષણની ક્રિયામાં અગત્યનો ભાગ ભજવે છે.
- આ ઉપરાંત બીજના ઉગાવા અને ફુલ આવવાની પ્રક્રિયાને પણ અસર કરે છે.

### તાપમાન/ઉષ્ણતામાન :

- ગરમીના પ્રમાણથી છોડમાં થતી ભૌતિક અને રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓનું નિયમન થાય છે.
- ઉત્સેચકોની સ્થિરતા ઉપર તાપમાન અસર કરે છે.
- ખેતી પાકો માટે તાપમાન/ઉષ્ણતામાનની જરૂરીયાત ૧૦<sup>0</sup>સે. થી ૪૦<sup>0</sup>સે. સુધીની રહેલી છે.  
શિયાળુ પાક : ૨૫<sup>0</sup>સે. થી ૩૧<sup>0</sup>સે. જ્યારે ઉનાળુ પાક : ૩૧<sup>0</sup>સે. થી ૩૭<sup>0</sup>સે. તાપમાન જરૂરી હોય છે.
- તાપમાનથી પ્રકાશસંશ્લેષણની ક્રિયાને પણ વેગ મળી રહે છે.
- ઉષ્ણતામાનથી ફળોના પાકવાની ક્રિયાને પણ અસર થાય છે. ઉચ્ચ તાપમાન હોય તો જલ્દી પાકે અને નીચું તાપમાન હોય તો વધુ સમય લાગે છે.
- ઉચ્ચ તાપમાનથી છોડમાં થતી શ્વસન ક્રિયાને વધુ ગતી મળે છે.

### ભેજ/વરસાદ :

- પાકના સંપુર્ણ જીવન ચક્ર દરમ્યાનની દેહ ધાર્મિક ક્રિયા માટે અગત્યનો ભાગ ભજવે છે.
- પ્રકાશસંશ્લેષણ અને શ્વસનની ક્રિયા માટે ખુબ જ અગત્યનો ભાગ ભજવે છે.
- વનસ્પતિ કોષના ટર્ગર પ્રેશર માટે જરૂરી છે. કારણ કે, આ પ્રેશર કોષોની કઠોરતામાં મહત્વનો ભાગ ભજવે છે.
- છોડના તાપમાનનું નિયમન કરે છે.
- છોડને જમીનમાંથી પોષક તત્વો લેવામાં મદદરૂપ છે. જેના કારણે છોડની વૃદ્ધિ સારી થાય છે.
- ખનિજ તત્વો અને કાર્બોહાઈડ્રેટસના દ્રાવ્ય તરીકે ઉપયોગી છે.
- તેના દ્વારા છોડની અંદર પોષક તત્વોની હેર ફેર થાય છે.
- નહિવત કે ઓછા વરસાદથી પાકને ભેજની ખેંચ વર્તાય છે. ભેજની અછતને કારણે મૂળ અને થડનો વિકાસ, કુલ બેસવા, પરાગનયન, ફલિનીકરણ, દાણા ભરાવાની પ્રક્રિયાને માઠી અસર થાય છે અને છેવટે પાક ઉત્પાદનમાં ખૂબજ મોટો ઘટાડો જોવા મળે છે.
- વધુ પડતા વરસાદથી ખેતરમાં લાંબા ગાળા સુધી પાણી ભરાય તો પણ પાકની વૃદ્ધિ અને વિકાસ અવરોધાય છે. જેથી યોગ્ય ભેજ અને જરૂરી વરસાદ ખૂબજ અગત્યનો ભાગ ભજવે છે.
- વધારે પડતો ભેજ પાકમાં રોગ જીવાત નોતરે છે. જેના કારણે છોડનો વિકાસ રૂંધાય છે.



### પવન :

- પવન વડે પ્રકાશસંશ્લેષણ અને ઉત્સવેદનની ક્રિયાને વેગ મળે છે.
- ગરમ પવનો દ્વારા છોડની સુકાવાની ક્રિયાને વેગ મળે છે.
- પવનની વધારે પડતી ગતીને કારણે જુદા-જુદા પાકોના છોડ (મકાઈ, ઘઉં, શેરડી, કેળ, કપાસ અને ડાંગર) ઢળી પડે છે અને છોડની ડાળીઓ ભાંગી તુટી જાય છે તથા ફળો ખરી પડે છે.

### બરફ/હિમવર્ષા :

- છોડમાં થતી ભૌતિક અને દેહધાર્મિક ક્રિયાઓને નુકશાન પહોંચાડવામાં મુખ્ય ભૂમિકા ભજવે છે.
- વધારે પડતા બરફ/હિમવર્ષાથી પાંદડા, થડ અને ફળો ફાટી જાય છે. અને પાકમાં ખૂબજ મોટું નુકશાન થાય છે.

### જમીનનું તાપમાન (ઉષ્ણતામાન) :

- તાપમાનની ખાસ અસર બીજના ઉગાવા માટે થાય છે.
- મુળમાં થતી પ્રક્રિયાઓને વેગવંતી બનાવે છે.
- વધુ પડતા જમીનના તાપમાનથી જીવંત કોષો મૃત્યુ પામે છે. પરિણામે છોડની વૃદ્ધિ અને વિકાસમાં અવરોધ પેદા થાય છે અને છેવટે પાક ઉત્પાદનમાં મોટો ઘટાડો નોંધાય છે.
- વધારે પડતા નીચા ઉષ્ણતામાનને કારણે છોડ જમીનમાંથી પોષક તત્વો લઈ શકતા નથી. (દા.ત. ૧ સે. ગ્રે. કરતા ઓછા તાપમાને છોડ જમીનમાંથી ભેજ/પોષકતત્વો લઈ શકતા નથી)
- દિવસ દરમિયાનનું જમીનનું તાપમાન, રાત્રી દરમિયાનના જમીન તાપમાન કરતા વધારે મહત્વનું છે.
- જુદા જુદા કંદમુળ પાકો માટે જમીનનું તાપમાન, હવાના તાપમાન કરતા વધારે મહત્વનું છે.

દક્ષિણ ગુજરાત ખેત આબોહવાકીય વિસ્તાર (નવસારી, વલસાડ, ડાંગ જિલ્લા)માટે અત્રેના વિભાગ દ્વારા હવામાન આગાહી આધારિત કૃષિ સલાહ માર્ગદર્શિકા દર મંગળવાર અને શુક્રવારના રોજ જે તે તજજ્ઞ વૈજ્ઞાનિકની તજજ્ઞતાને આધારે બહાર પાડવામાં આવે છે. આ માર્ગદર્શિકા નવસારી કૃષિ યુનિવર્સિટીની વેબસાઈટ ([www.nau.in](http://www.nau.in)) માં ખેડુત માર્ગદર્શિકામાં અને આઈ.એમ.ડી. ની વેબસાઈટ([imdagrimet.gov.in](http://imdagrimet.gov.in)) પર અપલોડ કરવામાં આવે છે. આ માર્ગદર્શિકાની અને રોજબરોજના હવામાનના આકડાની માહિતી જેવા કે ગુજરાત સમાચાર, સંદેશ, દિવ્ય ભાસ્કર વેગેરે ક્ષેત્રીય સમાચાર પત્રોમાં પ્રસિધ્ધ કરવામાં આવે છે. આ માર્ગદર્શિકાની માહિતીની ટુંકમાં એસ.એમ.એસ. બનાવીને મહિન્દ્રા પોર્ટલ([www.kisandost.com](http://www.kisandost.com)) અને એમ.કિસાન([mkisan.gov.in](http://mkisan.gov.in)) દ્વારા ખેડુતોના મોબાઈલ પર મોકલવામાં આવે છે.