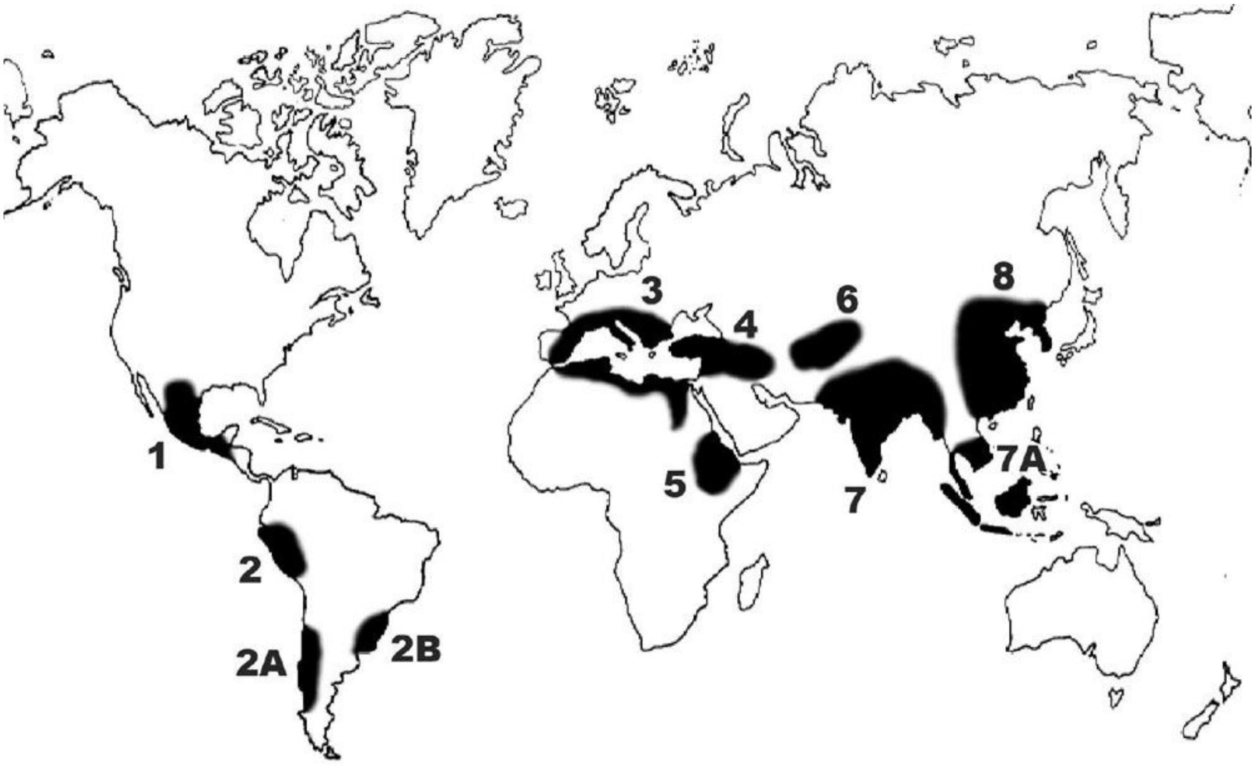
- ➢ **વાવિલોવ કેન્દ્ર:**

Concept of centres of origin, their importance with reference to Vavilov's work:

ઉત્પત્તિનું કેન્દ્ર એ ભૌગોલિક વિસ્તાર છે જ્યાં સજીવોના જૂથ, ક્યાં તો પાળેલા અથવા જંગલી, સૌપ્રથમ તેના વિશિષ્ટ ગુણધર્મો વિકસાવે છે. [1] તેઓને વિવિધતાના કેન્દ્રો પણ ગણવામાં આવે છે. 1924 માં નિકોલાઈ વાવિલોવ દ્વારા મૂળના કેન્દ્રોની પ્રથમ ઓળખ કરવામાં આવી હતી.

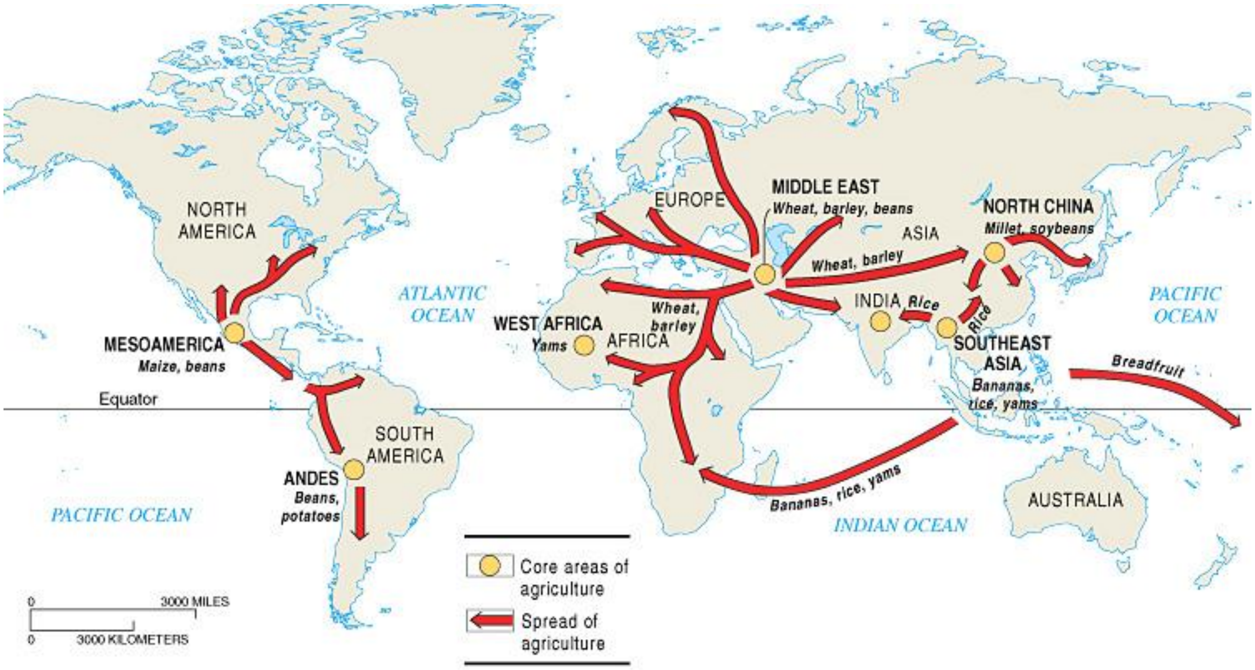


ચીન, હિન્દુસ્તાન, મધ્ય એશિયા, એશિયા માઇનોર, ભૂમધ્ય, એબિસિનિયા, મધ્ય અને દક્ષિણ અમેરિકા

છોડ

છોડના સંવર્ધન માટે પાકના છોડનું મૂળ સ્થાન શોધવું એ મૂળભૂત છે . આનાથી કોઈને જંગલી સંબંધીઓ, સંબંધિત પ્રજાતિઓ અને નવા જનીનો (ખાસ કરીને પ્રભાવશાળી જનીનો , જે રોગો સામે પ્રતિકાર પ્રદાન કરી શકે છે) શોધી શકે છે. આનુવંશિક ધોવાણ , ઇકોટાઇપ અને લેન્ડરેસના નુકસાનને કારણે જર્મપ્લાઝમનું નુકસાન, વસવાટ (જેમ કે વરસાદી જંગલો) ના નુકશાન અને વધતા શહેરીકરણને ટાળવા માટે પાકના છોડની ઉત્પત્તિનું જ્ઞાન મહત્વપૂર્ણ છે . જર્મપ્લાઝમ સંરક્ષણ જનીન બેંકો (મોટા પ્રમાણમાં બીજ સંગ્રહ પરંતુ હવે સ્થિર સ્ટેમ વિભાગો) અને કુદરતી રહેઠાણોની જાળવણી (ખાસ કરીને મૂળના કેન્દ્રોમાં) દ્વારા પરિપૂર્ણ થાય છે.

- **વાવિલોવ કેન્દ્રો:**



નિયોલિથિક ક્રાંતિમાં કૃષિના ઉદ્ભવના અંદાજિત કેન્દ્રો અને 2003માં સમજ્યા મુજબ પ્રાગઈતિહાસમાં તેનો ફેલાવો: ફળદ્રુપ અર્ધચંદ્રાકાર (11,000 BP), યાંગ્ત્ઝે અને યલો રિવર બેસિન (9,000 BP) અને ન્યૂ ગિની હાઇલેન્ડ્સ (9,000–6,000), મધ્ય મેક્સિકો (5,000–4,000 BP), ઉત્તર દક્ષિણ અમેરિકા (5,000–4,000 BP), સબ-સહારન આફ્રિકા (5,000–4,000 BP, ચોક્કસ સ્થાન અજ્ઞાત), પૂર્વ ઉત્તર અમેરિકા (4,000–3,000 BP). [2]

વધુ માહિતી: નિયોલિથિક ક્રાંતિ અને ખોરાકની ઉત્પત્તિની સૂચિ

વાવિલોવ સેન્ટર (વિવિધતાનું) એ વિશ્વનો એક પ્રદેશ છે. સૌપ્રથમ નિકોલાઈ વાવિલોવ દ્વારા સૂચવવામાં આવ્યું કે તે છોડના પાળવા માટેનું મૂળ કેન્દ્ર છે. [૩] પાકના છોડ માટે, નિકોલાઈ વાવિલોવે અલગ-અલગ સંખ્યાના કેન્દ્રો ઓળખ્યા: 1924માં ત્રણ, 1926માં પાંચ, 1929માં છ, 1931માં સાત, 1935માં આઠ અને 1940માં ફરી સાત થઈ ગયા. [4] [5]

વાવિલોવે દલીલ કરી હતી કે વિશ્વમાં ક્યાંક છોડને અવ્યવસ્થિત રીતે પાળવામાં આવતા ન હતા, પરંતુ એવા પ્રદેશો હતા જ્યાં પાળવાની શરૂઆત થઈ હતી. ઉત્પત્તિના કેન્દ્રને વિવિધતાનું કેન્દ્ર પણ ગણવામાં આવે છે.

શેરી અને જેનિક દ્વારા અપડેટ કરાયેલ વાવિલોવની યોજના:

વાવિલોવ કેન્દ્રો એવા પ્રદેશો છે જ્યાં પાકના જંગલી સંબંધીઓની ઉચ્ચ વિવિધતા જોવા મળે છે, જે પાળેલા પાકના છોડના કુદરતી સંબંધીઓનું પ્રતિનિધિત્વ કરે છે.

- **મૂળના આઠ વિશ્વ કેન્દ્રોના ઉગાડવામાં આવેલા છોડ:**

કેન્દ્ર	છોડ
1) દક્ષિણ મેક્સીકન અને મધ્ય અમેરિકન કેન્દ્ર	મેક્સિકો , ગ્વાટેમાલા , હોન્ડુરાસ અને કોસ્ટા રિકાના દક્ષિણી ભાગોનો સમાવેશ થાય છે . **- અનાજ અને કઠોળ:** મકાઈ , સામાન્ય બીન , લીમા બીન , ટેપરી બીન , જેક બીન , અનાજનો અમરાંથ **-તરબૂચના છોડ:** મલબાર ગોર્ડ , શિયાળુ કોળું, ચાયોટે **-ફાઇબર પ્લાન્ટ્સ:** ઉપરની જમીન કપાસ , બોર્બોન કપાસ, હેનીક્વેન (સીસલ) **-વિવિધ:** શક્કરીયા , એરોરૂટ , મરી , પપૈયા , જામફળ , કાજુ , જંગલી કાળી ચેરી , ચોચેનિયલ, ચેરી ટમેટા , કોકો
2) દક્ષિણ અમેરિકન કેન્દ્ર	સૂચિબદ્ધ 62 છોડ; ત્રણ પેટાકેન્દ્રો **2) પેરુવિયન, એક્વાડોરિયન, બોલિવિયન સેન્ટર:** **-રુટ કંદ:** એન્ડિયન બટાકા, અન્ય સ્થાનિક ખેતી બટાકાની પ્રજાતિઓ. 24 થી 60 સુધીના રંગસૂત્રોની સંખ્યા સાથે ચૌદ અથવા વધુ પ્રજાતિઓ, ખાદ્ય નાસ્તુર્ટિયમ **-અનાજ અને કઠોળ:** સ્ટાર્ચી મકાઈ, લિમા બીન , સામાન્ય બીન રુટ કંદ: ખાદ્ય કેના , બટાકા **-શાકભાજીના પાક:** પેપિનો , ટામેટા , ગ્રાઉન્ડ ચેરી , કોળું , મરી **-ફાઇબર પ્લાન્ટ્સ:** ઇજિપ્તીયન કપાસ **-ફળ અને પરચુરણ:** કોકો , પેશન ફ્લાવર , જામફળ , હેઇલબોર્ન, ક્વિનાઇન ટ્રી , તમાકુ , ચેરીમોયા , કોકા **-2A) ચિલોએ સેન્ટર** (દક્ષિણ ચિલીના દરિયાકાંઠે દ્વીપસમૂહ) **-સામાન્ય બટેટા** (48 રંગસૂત્રો), ચિલી સ્ટ્રોબેરી **-2B) બ્રાઝિલિયન-** પેરાગ્વેન સેન્ટર -મેનીઓક , પીનટ , રબર ટ્રી , પાઈનેપલ , બ્રાઝીલ અખરોટ , કાજુ , એરવા મેટ , જાંબલી ગ્રેનાડીલા
3) ભૂમધ્ય કેન્દ્ર	ભૂમધ્ય સમુદ્રની સરહદે આવેલા સમગ્ર દક્ષિણ યુરોપ અને ઉત્તર આફ્રિકાનો સમાવેશ થાય છે . 84 લિસ્ટેડ છોડ **-અનાજ અને કઠોળ:** દુરમ ઘઉં , એમર , પોલિશ ઘઉં , જોડણી , ભૂમધ્ય ઓટ્સ , સેન્ડ ઓટ્સ , કેનેરીગ્રાસ , ઘાસના વટાણા , વટાણા , લ્યુપિન

	-ચારો છોડ: ઇજિપ્તીયન ક્લોવર , સફેદ ક્લોવર , કિરમજી ક્લોવર , સેરાડેલા તેલ અને ફાઇબર છોડ: શણ , બળાત્કાર , કાળી સરસવ , ઓલિવ **-શાકભાજી:** ગાર્ડન બીટ , કોબી , સલગમ , લેટીસ , શતાવરીનો છોડ , સેલરી, ચિકોરી , પાર્સનીપ , રેવંચી , **-ઇથેરિયલ તેલ અને મસાલાના છોડ:** કારાવે , વરિયાળી , થાઇમ , પેપરમિન, ઋષિ , હોપ.
4) મધ્ય પૂર્વ	એશિયા માઇનોરનો આંતરિક ભાગ , સમગ્ર ટ્રાન્સકોકેશિયા , ઈરાન અને તુર્કમેનિસ્તાનના ઉચ્ચ પ્રદેશોનો સમાવેશ થાય છે . 83 પ્રજાતિઓ **-અનાજ અને લેગ્યુમ્સ:** એકોર્ન ઘઉં , દુરમ ઘઉં , પોલાર્ડ ઘઉં, સામાન્ય ઘઉં , પ્રાચ્ય ઘઉં , પર્સિયન ઘઉં , બે-પંક્તિ જવ , રાઈ , ભૂમધ્ય ઓટ્સ, સામાન્ય ઓટ્સ, મસૂર , લ્યુપિન **-ચારો છોડ:** આલ્ફલ્ફા , પર્શિયન ક્લોવર, મેથી , વેચ , રુવાંટીવાળું વેચ **-ફળો:** અંજીર , દાડમ , સફરજન , પિઅર , તેનું ઝાડ , ચેરી , હોથોર્ન
5) એબિસિનિયન સેન્ટર	ઇથોપિયા , એરીટ્રિયા અને સોમાલિયાનો ભાગ સામેલ છે . સૂચિબદ્ધ 38 પ્રજાતિઓ; ઘઉં અને જવમાં સમૃદ્ધ. **-અનાજ અને કઠોળ:** એબિસિનિયન સખત ઘઉં, પોલાર્ડ ઘઉં, એમર , પોલિશ ઘઉં , જવ , અનાજ જુવાર , મોતી બાજરી , આફ્રિકન બાજરી , કાઉપિયા , શણ , ટેફ **-પરચુરણ:** તલ , એરંડા , ગાર્ડન ક્રેસ , કોફી , ભીંડા , મેરહ , ઈન્ડિગો , એન્સેટ
6) સેન્ટ્રલ એશિયાટિક સેન્ટર	ઉત્તરપશ્ચિમ ભારત (પંજાબ, ઉત્તરપશ્ચિમ સરહદી પ્રાંતો અને કાશ્મીર), અફઘાનિસ્તાન , તાજકિસ્તાન , ઉઝબેકિસ્તાન અને પશ્ચિમી તિયાન-શાનનો સમાવેશ થાય છે. 43 છોડ **-અનાજ અને કઠોળ:** સામાન્ય ઘઉં , ક્લબ ઘઉં, શૉટ વ્હીટ, વટાણા , મસૂર , ઘોડાની દાળ , ચણા , મગની દાળ , સરસવ , શણ , તલ **-ફાઇબર છોડ:** શણ , કપાસ **-શાકભાજી:** ડુંગળી , લસણ , પાલક , ગાજર **-ફળો:** પિસ્તા , પિઅર , બદામ , દ્રાક્ષ , સફરજન
7) ભારતીય કેન્દ્ર	બે સબસેન્ટર્સ **-7) ઈન્ડો-બર્મા:** મુખ્ય કેન્દ્ર (ભારત): આસામ , બાંગ્લાદેશ અને બર્માનો

	સમાવેશ થાય છે, પરંતુ ઉત્તરપશ્ચિમ ભારત, પંજાબ કે ઉત્તર પશ્ચિમ સરહદી પ્રાંતો, 117 છોડનો **-અનાજ અને કઠોળ:** ચણા , કબૂતર , અડદની દાળ , મગની દાળ , ચોખાની દાળ , ચણાની દાળ , **-શાકભાજી અને કંદ:** રીંગણ , કાકડી , મૂળો , તારો , રતાળુ **-ફળો:** કેરી , ટેન્જેરીન , સિટ્રોન , આમલી **-ખાંડ, તેલ અને ફાઇબર છોડ:** શેરડી , નાળિયેર પામ , તલ , કુસુમ , વૃક્ષ કપાસ , પ્રાચ્ય કપાસ, જ્યુટ , ક્રોટાલેરિયા , કેનાફ **-મસાલા, ઉત્તેજક, રંગો અને પરચુરણ:** શણ , કાળા મરી , ગમ અરેબિક , ચંદન , ઈન્ડિગો , તજ , ક્રોટોન , વાંસ , હળદર , **-7A) સિયામ-મલયા-જાવા:** સ્ટેટટ ઈન્ડો-મલયાન સેન્ટર: ઈન્ડો-ચાઈના અને મલય દ્વીપસમૂહ, 55 છોડનો સમાવેશ થાય છે **-અનાજ અને કઠોળ:** જોબના આંસુ , વેલ્વેટ બીન **-ફળો:** પુમેલો , કેળા , બ્રેડફ્રૂટ , મેંગોસ્ટીન **-તેલ, ખાંડ, મસાલા અને ફાઇબર પ્લાન્ટ્સ:** મીણબત્તી , નાળિયેર પામ , શેરડી , લવિંગ , જાયફળ , કાળા મરી , મનિલા શણ
8) ચિની કેન્દ્ર	સૌથી મોટા સ્વતંત્ર કેન્દ્રમાં કુલ 136 સ્થાનિક છોડ સૂચિબદ્ધ છે **-અનાજ અને કઠોળ:** ચોખા, સાવરણી બાજરી , ઇટાલિયન બાજરી , જાપાનીઝ બાર્નયાર્ડ બાજરી , જુવાર , બિયાં સાથેનો દાણો , હલ-લેસ જવ, સોયાબીન , અડઝુકી બીન , વેલ્વેટ બીન **-મૂળ, કંદ અને શાકભાજી:** ચાઈનીઝ યામ , મૂળો , ચાઈનીઝ કોબી , ડુંગળી , કાકડી **-ફળો અને બદામ:** પિઅર , ચાઇનીઝ સફરજન, આલૂ , જરદાળુ , ચેરી , અખરોટ , લીચી , નારંગી **-સુગર, ડ્રગ અને ફાઇબર પ્લાન્ટ્સ:** શેરડી , અફીણ ખસખસ , જિનસેંગ કપૂર, શણ

- **મહત્વ:**

2016 માં, સંશોધકોએ વિવિધતાના મૂળ અને પ્રાથમિક વિસ્તારોને જોડ્યા ("વિસ્તારો સામાન્ય રીતે પાકના પ્રારંભિક પાળવાના સ્થાનો સહિત, પ્રાથમિકને સમાવિષ્ટ કરે છે તે સમયથી પેદા થયેલ પાકની વિવિધતાના ભૌગોલિક ક્ષેત્રો, અને પ્રમાણમાં વધારે છે. પાક જંગલી સંબંધીઓમાં પ્રજાતિઓની સમૃદ્ધિ") ખોરાક

અને કૃષિ પાકો તેમના વર્તમાન સાથે આધુનિક રાષ્ટ્રીય ખાદ્ય પુરવઠા અને કૃષિ ઉત્પાદનમાં વિશ્વભરમાં મહત્વ. આ પરિણામો દર્શાવે છે કે વૈશ્વિક સરેરાશ તરીકે વિદેશી પાકો રાષ્ટ્રીય ખાદ્ય પુરવઠાના 68.7% હતા, અને છેલ્લા પચાસ વર્ષોમાં તેમનો વપરાશ ઘણો વધ્યો છે.

પ્રકાર-રચનાના કેન્દ્રો (મૂળના કેન્દ્રો) નક્કી કરવા માટે વાવિલોવ દ્વારા ઉપયોગમાં લેવામાં આવતી પદ્ધતિઓ:

ઉગાડવામાં આવેલા છોડની પ્રકાર-રચનાના કેન્દ્રો અથવા વિવિધતાના કેન્દ્રોની સ્થાપનાના હેતુ માટે 'વિભેદક ફાયટો-ભૌગોલિક પદ્ધતિ' લાગુ કરવામાં આવી હતી (વાવિલોવ 1935). તે દ્વારા વર્ણવી શકાય છે
નીચેના પગલાંઓ:

1. લિન્નિયન પ્રજાતિઓ અને આંતરવિશિષ્ટ જૂથોમાં અભ્યાસ કરાયેલ છોડનો કડક તફાવત
મોર્ફોલોજી, કૃષિ વનસ્પતિશાસ્ત્ર, ફાયટોપેથોલોજી, સાયટોલોજી અને તાજેતરમાં મોલેક્યુલર પદ્ધતિઓ દ્વારા.

2. આ છોડના વિતરણ વિસ્તારોનું સીમાંકન અને, જો શક્ય હોય તો, વિતરણનું પણ દૂરના ભૂતકાળના વિસ્તારો જ્યારે સંચાર અને બીજ વિનિમય કરતાં વધુ મુશ્કેલ હતા હાજર

3. દરેક જાતિની જાતો અને જાતિઓની રચનાનું વિગતવાર નિર્ધારણ, અને વિવિધ જાતિઓમાં આનુવંશિક પરિવર્તનશીલતાની સામાન્ય સિસ્ટમ.

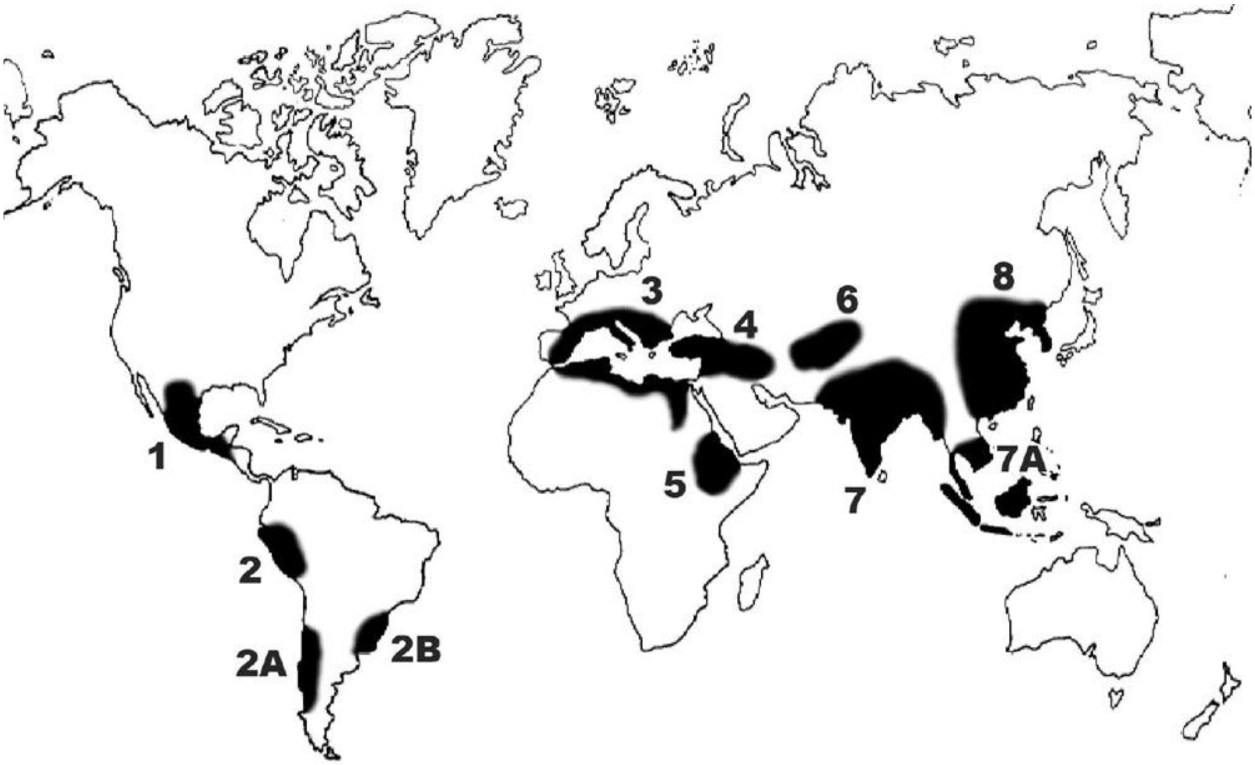
4. આપેલ જાતિના સ્વરૂપોની આનુવંશિક પરિવર્તનશીલતાના વિતરણની સ્થાપના
જ્યાં સુધી પ્રદેશો અને વિસ્તારોનો સંબંધ છે, અને ભૌગોલિક કેન્દ્રોની સ્થાપના જ્યાં આ જાતો હવે સંચિત છે. મહત્તમ વિવિધતાના પ્રદેશો, સામાન્ય રીતે એ પણ સમાવેશ થાય છે સ્થાનિક પ્રકારો અને લાક્ષણિકતાઓની સંખ્યા, પ્રકાર-રચનાના કેન્દ્રો પણ હોઈ શકે છે.

5. મૂળ અને પ્રકાર-રચનાના કેન્દ્રની વધુ ચોક્કસ વ્યાખ્યા માટે તે જરૂરી છે પ્રજાતિઓની સાંદ્રતાના ભૌગોલિક કેન્દ્રો સ્થાપિત કરો જે વનસ્પતિશાસ્ત્રની રીતે નજીકથી સંબંધિત છે તેમજ.

6. અંતે, જંગલી પેટાજાતિઓ અને પ્રજાતિઓની વિવિધતાના વિસ્તારોની સ્થાપના પ્રશ્નમાં ઉગાડવામાં આવેલી પ્રજાતિઓ સાથે નજીકથી સંબંધિત છે તેનો ઉપયોગ સુધારા અને વધારા માટે થવો જોઈએ. મૂળ વિસ્તાર તરીકે વ્યાખ્યાયિત વિસ્તાર માટે, જ્યારે જાતિના અભ્યાસ માટે વિભેદક પદ્ધતિ લાગુ કરવામાં આવે છે.

Concept of centres of origin, their importance with reference to Vavilov's work:

A center of origin is a geographical area where a group of organisms, either domesticated or wild, first developed its distinctive properties.[1] They are also considered centers of diversity. Centers of origin were first identified in 1924 by Nikolai Vavilov..

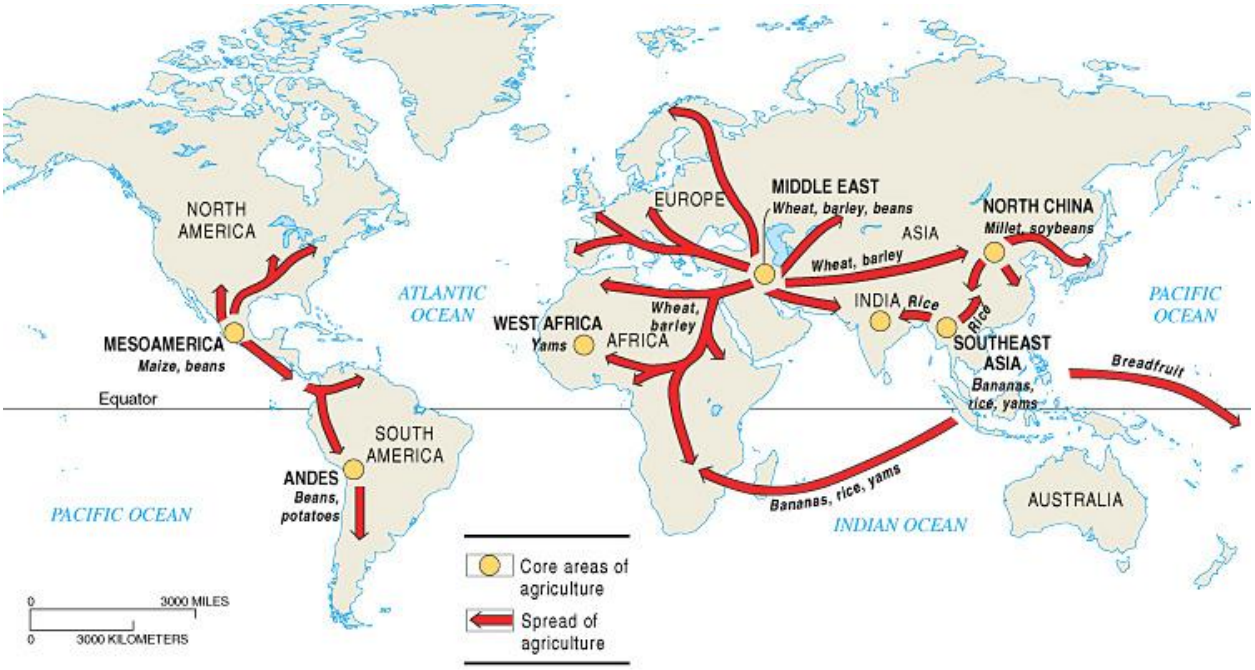


(China, Hindustan, Central Asia, Asia Minor, Mediterranean, Abyssinia, Central and South America)

- **Plants:**

Locating the origin of crop plants is basic to plant breeding. This allows one to locate wild relatives, related species, and new genes (especially dominant genes, which may provide resistance to diseases). Knowledge of the origins of crop plants is important in order to avoid genetic erosion, the loss of germplasm due to the loss of ecotypes and landraces, loss of habitat (such as rainforests), and increased urbanization. Germplasm preservation is accomplished through gene banks (largely seed collections but now frozen stem sections) and preservation of natural habitats (especially in centers of origin).

- **Vavilov centers**



(Further information: Neolithic revolution and List of food origins)

Approximate centers of origin of agriculture in the Neolithic revolution and its spread in prehistory as understood in 2003: the Fertile Crescent (11,000 BP), the Yangtze and Yellow River basins (9,000 BP) and the New Guinea Highlands (9,000–6,000 BP), Central Mexico (5,000–4,000 BP), Northern South America (5,000–4,000 BP), sub-Saharan Africa (5,000–4,000 BP, exact location unknown), eastern North America (4,000–3,000 BP).

A Vavilov Center (of Diversity) is a region of the world. First indicated by Nikolai Vavilov to be an original center for the domestication of plants. For crop plants, Nikolai Vavilov identified differing numbers of centers: three in 1924, five in 1926, six in 1929, seven in 1931, eight in 1935 and reduced to seven again in 1940.

Vavilov argued that plants were not domesticated somewhere in the world at random, but that there were regions where domestication started. The center of origin is also considered the center of diversity.

- **Vavilov's scheme as updated by Schery and Janick:**

Vavilov centers are regions where a high diversity of crop wild relatives can be found, representing the natural relatives of domesticated crop plants.

Cultivated plants of eight world centers of origin:

Center	Plants
1) South Mexican and Central American Center	Includes southern sections of Mexico, Guatemala, Honduras and Costa Rica. Grains and Legumes: maize, common bean, lima bean, tepary bean, jack bean, grain amaranth Melon Plants: malabar gourd, winter pumpkin, chayote Fiber Plants: upland cotton, bourbon cotton, henequen (sisal) Miscellaneous: sweetpotato, arrowroot, pepper, papaya, guava, cashew, wild black cherry, chochenial, cherry tomato, cacao.

2) South American Center	62 plants listed; three subcenters 2) Peruvian, Ecuadorean, Bolivian Center: Root Tubers: Andean potato, Other endemic cultivated potato species. Fourteen or more species with chromosome numbers varying from 24 to 60, Edible nasturtium Grains and Legumes: starchy maize, lima bean, common bean Root Tubers: edible canna, potato Vegetable Crops: pepino, tomato, ground cherry, pumpkin, pepper Fibre Plants: Egyptian cotton Fruit and Miscellaneous: cocoa, passion flower, guava, heilborn, quinine tree, tobacco, cherimoya, coca 2A) Chiloé Center (Archipelago near the coast of southern Chile) Common potato (48 chromosomes), Chilean strawberry 2B) Brazilian-Paraguayan Center manioc, peanut, rubber tree, pineapple, Brazil nut, cashew, Erva-mate, purple granadilla.
3) Mediterranean Center	Includes all of Southern Europe and Northern Africa bordering the Mediterranean Sea. 84 listed plants Cereals and Legumes: durum wheat, emmer, Polish wheat, spelt, Mediterranean oats, sand oats, canarygrass, grass pea, pea, lupine Forage Plants: Egyptian clover, white clover, crimson clover, serradella Oil and Fibre Plants: flax, rape, black mustard, olive Vegetables: garden beet, cabbage, turnip, lettuce, asparagus, celery, chicory, parsnip, rhubarb, Ethereal Oil and Spice Plants: caraway, anise, thyme, peppermint, sage, hop.
4) Middle East	Includes interior of Asia Minor, all of Transcaucasia, Iran, and the highlands of Turkmenistan. 83 species Grains and Legumes: einkorn wheat, durum wheat, poulard wheat, common wheat, oriental wheat, Persian wheat, two-row barley, rye, Mediterranean oats, common oats, lentil, lupine Forage Plants: alfalfa, Persian clover, fenugreek, vetch, hairy vetch Fruits: fig, pomegranate, apple, pear, quince, cherry, hawthorn.
5) Abyssinian Center	Includes Ethiopia, Eritrea, and part of Somalia. 38 species listed; rich in wheat and barley. Grains and Legumes: Abyssinian hard wheat, poulard wheat, emmer, Polish wheat, barley, grain sorghum, pearl millet, African millet, cowpea, flax, teff Miscellaneous: sesame, castor bean, garden cress, coffee, okra, myrrh, indigo, enset.
6) Central Asiatic Center	Includes Northwest India (Punjab, Northwest Frontier Provinces and Kashmir), Afghanistan, Tadjikistan, Uzbekistan, and western Tian-Shan. 43 plants Grains and Legumes: common wheat, club wheat, shot wheat, peas, lentil, horse bean, chickpea, mung bean, mustard, flax, sesame Fiber Plants: hemp, cotton Vegetables: onion, garlic, spinach, carrot Fruits: pistachio, pear, almond, grape, apple.
7) Indian Center	Two subcenters

	7) Indo-Burma: Main Center (India): Includes Assam, Bangladesh and Burma, but not Northwest India, Punjab, nor Northwest Frontier Provinces, 117 plants Cereals and Legumes: chickpea, pigeon pea, urd bean, mung bean, rice bean, cowpea, Vegetables and Tubers: eggplant, cucumber, radish, taro, yam Fruits: mango, tangerine, citron, tamarind Sugar, Oil, and Fibre Plants: sugar cane, coconut palm, sesame, safflower, tree cotton, oriental cotton, jute, crotalaria, kenaf Spices, Stimulants, Dyes, and Miscellaneous: hemp, black pepper, gum arabic, sandalwood, indigo, cinnamon tree, croton, bamboo, turmeric, 7A) Siam-Malaya-Java: statt Indo-Malayan Center: Includes Indo-China and the Malay Archipelago, 55 plants Cereals and Legumes: Job's tears, velvet bean Fruits: pummelo, banana, breadfruit, mangosteen Oil, Sugar, Spice, and Fibre Plants: candlenut, coconut palm, sugarcane, clove, nutmeg, black pepper, manila hemp.
8) Chinese Center	A total of 136 endemic plants are listed in the largest independent center Cereals and Legumes: rice,[8] broomcorn millet, Italian millet, Japanese barnyard millet, sorghum, buckwheat, hull-less barley, soybean, Adzuki bean, velvet bean Roots, Tubers, and Vegetables: Chinese yam, radish, Chinese cabbage, onion, cucumber Fruits and Nuts: pear, Chinese apple, peach, apricot, cherry, walnut, litchi, orange Sugar, Drug, and Fibre Plants: sugar cane, opium poppy, ginseng camphor, hemp.

- **Importance:**

In 2016, researchers linked the origins and primary regions of diversity ("areas typically including the locations of the initial domestication of crops, encompassing the primary geographical zones of crop variation generated since that time, and containing relatively high species richness in crop wild relatives") of food and agricultural crops with their current importance around the world in modern national food supplies and agricultural production. The results indicated that foreign crops were 68.7% of national food supplies as a global mean, and their usage has greatly increased in the last fifty years.

- **Methods used by Vavilov for determining the centers of type-formation (centers of origin): of cultivated plants:**

For the purpose of establishing the centers of type-formation or the centers of diversity the 'differential phyto-geographical method' was applied (Vavilov 1935). It can be described by the following steps:

1. A strict differentiation of the plants studied into Linnaean species and intraspecific groups by all available means of various disciplines beginning with morphology, agrobotany, phytopathology, cytology and recently by molecular methods.

2. Delimitation of the distribution areas of these plants and, if possible, also of the distribution areas in the remote past when communication and seed exchange were more difficult than at present.
3. A detailed determination of the composition of the varieties and races of each species, and a general system of the genetic variability within the different species.
4. Establishment of the distribution of the genetic variability of the forms of a given species as far as regions and areas are concerned, and the establishment of the geographical centers where these varieties are now accumulated. Regions of maximum diversity, usually also including a number of endemic types and characteristics, can also be centers of type-formation.
5. For a more exact definition of the center of origin and type-formation it is necessary to establish the geographical centers of concentrations of species that are botanically closely related as well.
6. Finally, the establishment of the areas of diversity of wild subspecies and species that are closely related to the cultivated species in question should be used for amendment and addition to the area defined as area of origin, when the differential method for studying races is applied to them.