

KAZIMIERZ BROWICZ

FLORA MONGOLII

1. Położenie geograficzne i ukształtowanie powierzchni

Mongolia jest krajem wybitnie kontynentalnym. Położona w środkowej części azjatyckiego kontynentu, odizolowana jest od mórz i oceanów wysokimi pasmami gór, które przebiegają wzdłuż jej północnych i południowo-zachodnich granic. Stanowią one trudną do przebycia przeszkodę dla niosących deszcze wiatrów i w znacznym stopniu wpływają na suchość klimatu; dotyczy to szczególnie takich pasm górskich jak Ałtaj i Sajan.

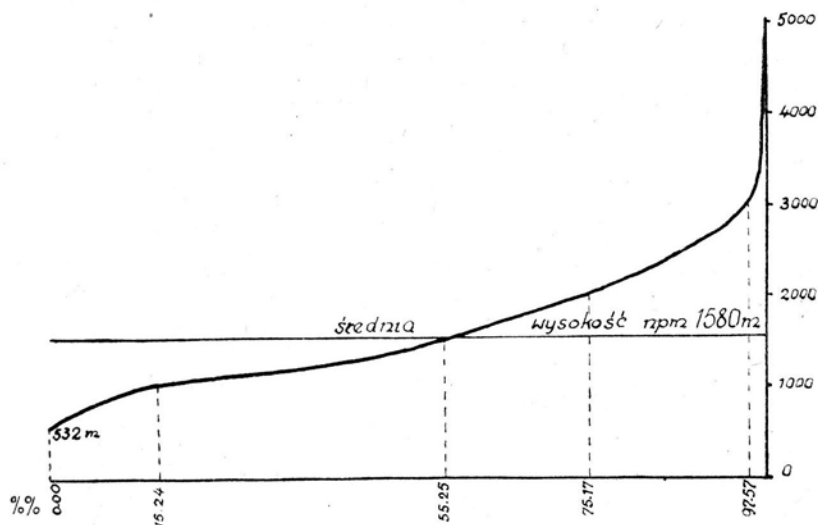
Ogólna powierzchnia Mongolii wynosi 1 531 000 km², a więc jest większa od powierzchni Portugalii, Hiszpanii, Francji, Anglii i Irlandii razem wziętych. Swoim kształtem przypomina Mongolia półkole, którego najbardziej oddalone od siebie punkty znajdują się: z zachodu na wschód w odległości 2368 km, a z północy na południe 1260 km. Najdalej na północ wysunięty punkt Mongolii leży pod 52°06' szerokości geograficznej północnej, a więc mniej więcej na wysokości Warszawy, najbardziej południowy punkt pod 41°32', co odpowiada położeniu Tirany.

Niezmiernie charakterystyczną cechą Mongolii jest wysokie położenie nad poziomem morza — średnie wzniesienie kraju wynosi około 1580 m. Najniższym położonym miejscem w Mongolii jest wysychające stepowe jezioro Chuchu-nur (północno-wschodnia Mongolia), które znajduje się na wysokości 532 m n. p. m. Znaczna część kraju, bo aż 25% powierzchni, leży na wysokości ponad 2000 m. Wierzchołki gór są często pokryte wiecznym śniegiem a nawet lodowcami. Najwyższy szczyt Mongolii, góra Chujtun z pasma Mongolskiego Ałtaju (pogranicze Mongolii i ZSRR), mierzy 4653 m n. p. m. Tereny równinne należą w Mongolii do rzadkości, występują one głównie w najbardziej wschodniej części kraju. Z północnego-zachodu na południowo-wschód przebiegają w Mongolii trzy pasma górskie, są to: Mongolski Ałtaj, Gobijski Ałtaj i Changaj. Gobijski Ałtaj stanowi naturalne przedłużenie Mongolskiego Ałtaju, przecina pustynię Gobi i dociera do granicy Mongolii z Chinami. Jego najwyższe szczyty dochodzą od 2300—2560 m n. p. m. Changaj jest centralnym pasmem górskim Mongolii i wysokością swoich szczytów mało co ustępuje Mongolskiemu Ałtajowi. Między Changajem a Mongolskim Ałtajem rozciąga się obszerna, zamknięta dolina, zwana Kotliną Wielkich Jezior, którą stepowo-pustynna roślinność południowej Mon-

gologii wędruje daleko na północ. Duża amplituda wysokości (532—4653 m n. p. m.) powoduje silne zróżnicowanie reliefu oraz w znacznym stopniu wpływa na charakter klimatu i rozmieszczenie roślinności.

2. Klimat

Zasadniczą cechą klimatu Mongolii jest silna kontynentalność, przejawia się ona tutaj w dużych zmianach w obrębie niewielkiego terenu, w znacznej bezchmurności nieba (szczególnie w zimnej połowie roku), w suchości powietrza, małej ilości opadów, zimnej i długiej zimie, dużej amplitudzie temperatur tak rocznych jak i dobowych oraz w gwałtownej zmianie pór roku. Na kontynentalność klimatu wpływa z jednej strony znaczne oddalenie Mongolii od mórz, z drugiej strony wysoka bariera otaczających ją gór.



Ryc. 2. Krzywa hipsograficzna powierzchni Mongolii (wg Murzajewa)

Wahania temperatury dochodzą w Mongolii w ciągu roku do 90° , letnie maksimum do $+40^{\circ}$, a zimowe minimum do -50° . W ciągu dnia skoki temperatury wynoszą 20° – 30° , co powoduje częste i szybkie zmiany pogody. Średnia roczna temperatura w Mongolii waha się od $-6,6^{\circ}$ na północy do $+3,9^{\circ}$ na południu. Dla większej części kraju średnia ta jest bliska 0° . W związku z tym w Mongolii występują wysepki wiecznej zmarzliny, sięgające po 47° szerokości geograficznej północnej. Najzimniejszym miesiącem jest styczeń, w którym temperatura może spaść do -52° . Średnia temperatura stycznia wynosi od -15° do -35° . Najcieplejszym miesiącem jest lipiec o średniej temperaturze $+10^{\circ}$ na północy i $+25^{\circ}$ na południu. Najwyższa temperatura powietrza została zanotowana na pustyni Gobi: $+40^{\circ}$ w cieniu.

Rozwój roślinności wiosną jest przede wszystkim uwarunkowany pojawieniem się pierwszych opadów deszczowych. W suche lata pierwsze opady mogą wystąpić dopiero w lecie, a nawet w jesieni. Takie katastrofalne susze hamują rozwój roślin, szczególnie gatunków pustynnych, które mogą zapaść w stan anabiozy, rozwijając się dopiero w następnym roku. Tak zachowują się niektóre krzewy i krzewinki gobijskie, jak np.: *Potaninia mongolica* Max., *Salsola arbuscula* Pall. i in. Maksimum rozwoju roślin przypada na koniec lipca; w tym czasie w stepach i pustyniach występuje silny pojaw roślin jednoletnich. W okresie zimy rośliny są w bardzo nieznacznym stopniu chronione od mrozów przez pokrywą śnieżną, która w północnej Mongolii dochodzi do grubości 10—15 cm. Na południu, w pustyni Gobi, śnieg nie pokrywa nigdy całego terenu; zwykle nie więcej jak 40—80%. Na skutek silnej insolacji temperatura przy powierzchni gleby jest dosyć wysoka, tak że w Gobi przy małej wilgotności powietrza często zachodzi parowanie śniegu bez uprzedniego tajenia. Gleba na pustyni jest w zimie tak sucha, że pomimo niskiej temperatury często nie zamarza.

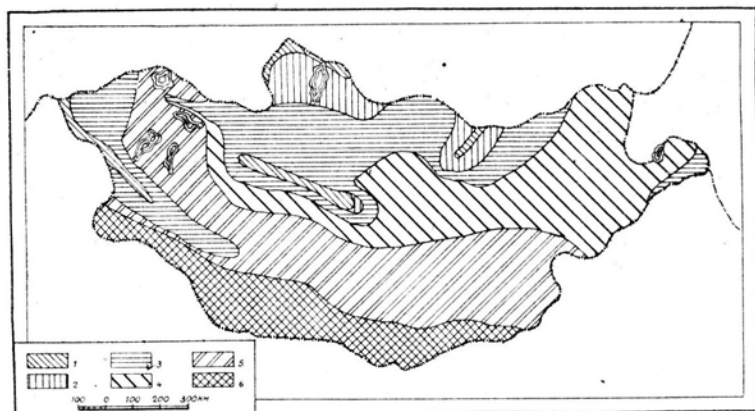
3. Historia badań flory Mongolii

Pierwszym bodaj europejczykiem, który miał możliwość przebywania na terenie Mongolii, i który w swoich zapiskach wspomina o roślinności i klimacie tego kraju, był poseł papieski do wielkiego chana Mongołów, Włoch Piano di Carpini. Wyruszył on z Czech przez Kraków, stepy Ukrainy, Turkiestanu, Tiań-szań i przybył do Karakorum, stolicy Mongołów, w dniu 22 czerwca 1246. W Mongolii przebywał około 5 miesięcy. W jego sprawozdaniu zatytułowanym „Historia Mongołów“ znajdujemy taką notatkę: „W jednej części tego kraju spotyka się nieco niewielkich lasów, druga zaś część całkowicie bezleśna, tak że ludność jak i chan gotują strawę i grzeją się przy ognisku podsycanym krowim i końskim nawozem... Powietrze w tym kraju ma zadziwiający rozkład. Wśród lata, kiedy w innych krajach zwykle występują upały, tam bywają silne burze i gromy, które zabijają wielu ludzi. Bywają tam także tak silne burze z zupełnie zimnymi wiatrami, że czasem ludzie zaledwie mogą jechać wierzchem... W tym kraju w czasie zimy nigdy nie pada deszcz, a latem deszcze są częste, ale tak nieznaczne, że zaledwie zwilżają glebę i korzenie roślin. Pada tam także bardzo duży grad... Bywa tam także latem nagły, silny upał i niespodziewanie silny chłód“. W sprawozdaniu tym uderza trafne, choć pobieżne ujęcia charakterystycznych cech klimatu Mongolii — gwałtownych zmian pogody.

W późniejszych czasach była Mongolia jeszcze kilkakrotnie odwiedzana przez europejczyków (Rubruk, Marco Polo), jednak po upadku państwa mongolskiego i odkryciu nowych dróg morskich, zmniejsza się w Europie zainteresowanie Mongolią, tak że przez długie wieki nauka nie wzbogaca

się wiadomościami o tym kraju. Dopiero w wieku XVIII i XIX zostaje nawiązany powtórny kontakt z Mongolią i to głównie przez rosyjskich podróżników i kupców. I właśnie najwięcej danych o roślinności tego kraju zebrali rosyjscy uczeni.

Pierwszym botanikiem, który zainteresował się roślinnością Mongolii był Turczaninow. Przebywał on w 1830 roku w północnej Mongolii, w oko-



Ryc. 4. Schematyczna mapa stref roślinności w Mongolii (wg Junatowa)

- 1 — strefa alpejska,
- 2 — strefa górskiej tajgi,
- 3 — strefa górskich stepów i lasów,
- 4 — strefa stepów,
- 5 — strefa pustynnych stepów,
- 6 — strefa pustyń.

licach jeziora Hubsugul. W roku później (1831) po Mongolii podróżował sławny botanik A. Bunge. Spośród innych podróżników i botaników tego okresu należało by jeszcze wymienić: Tatarinowa, Łomonosowa, Radde, Czekanowskiego i in. Materiały zielnikowe, jakie zebrali, dotyczyły jednak głównie terenów Mongolii graniczących z Rosją lub z Chinami. Dopiero rozpoczęcie regularnych ekspedycji naukowych, zorganizowanych przez Rosyjskie Towarzystwo Geograficzne, pozwoliło na dokładniejsze poznanie flory tego ciekawego kraju. Wyprawy te prowadzone były przez: Przewalskiego (1870–1885), Potanina (1876–1899) i małżeństwo Klemenców (1891–1898). Wynikiem wypraw Potanina było zebranie około 10 tys. arkuszy zielnikowych a Klemenców ponad 15 tys. W późniejszych latach florę Mongolii badali: Palibin, Komarow, Sapożnikow, Kozłow i Smirnow. Zebrane materiały zielnikowe opracowane zostały przez najlepszych systematyków rosyjskich jak: Maximowicza, Ruprechta, Kraszennikowa i Fedczenko. Dzięki temu mógł Komarow w 1908 roku dokonać pierwszej rejonizacji botanicznej Mongolii.

Nowy wzrost badań florystycznych w Mongolii zaczyna się w roku 1921 z momentem utworzenia Komitetu Nauk Mongolskiej Republiki oraz powstaniem w ZSRR w roku 1925 specjalnej Mongolskiej Komisji przy Akademii Nauk. Od tego czasu badania florystyczne mają charakter planowy, obejmują wszystkie zakątki kraju. Z ramienia Komisji Mongolskiej prowadzą tu swoje prace: Pawłow (1926), Ikonnikow-Galicki (1928), Baranow (1930) i Junatow (1940—1951). Ten ostatni przejechał Mongolię we wszystkich możliwych kierunkach, zebrał około 16 tys. arkuszy zielnikowych i jako pierwszy podał w roku 1950 szczegółowy opis roślinności tego kraju. Pierwsze zestawienie flory Mongolii, oparte na materiale zielnikowym, zebrany przez wszystkie ekspedycje opracował w roku 1955 W. I. Grubow. Obecnie w Botanicznym Instytucie Komarowa w Leningradzie znajduje się około 100 tys. arkuszy zielnikowych zebranych w Mongolii w latach 1830—1951.

4. Statystyka flory Mongolii

Pierwszy spis roślin Mongolii zestawiony w 1859 r. przez Maximowicza obejmował zaledwie 489 gatunków. W roku 1870, w uzupełniającym zestawieniu Trauttvetera, liczba ta wzrosła do 529 gatunków. W późniejszych latach Maximowicz oceniał florę Mongolii na około 1600 gatunków. Według zestawienia Grubowa (1955) flora Mongolii liczy obecnie 1876 gatunków, wchodzących w skład 552 rodzajów i 97 rodzin. Ilość gatunków podana przez Grubowa nie jest z pewnością ostateczna i zwiększy się nieco z chwilą przeprowadzenia dokładniejszych badań terenowych oraz z krytycznym opracowaniem materiałów zielnikowych, szczególnie takich trudnych rodzajów jak np. *Astragalus*, *Oxytropis*, *Artemisia*. Jednak, jak przypuszcza Grubow, zestaw gatunków flory Mongolii wzrośnie najwyżej do 2000. Jeśli się weźmie pod uwagę wielkość powierzchni jaką obejmuje Mongolia, to trzeba uznać tę florę za bardzo ubogą. Dla porównania można podać zestaw gatunków flor sąsiednich rejonów; Tuwiński autonomiczny obwód o powierzchni 170 000 km² posiada 1326 gatunków i 423 rodzaje (Sobolewska 1953), basen rzeki Zerawszan (Tadżycka Rep.), 30 razy mniejszy terytorialnie od Mongolii reprezentowany jest aż przez 2655 gatunków i 712 rodzajów (Zakirov 1951), północny Tiań-szań o powierzchni 150 000 km² ma 2230 gatunków i 585 rodzajów (Rubcow, 1956).

Skład flory Mongolii wygląda (wg. Grubowa, 1955) następująco:

	Liczba		
	rodzin	gatunków	rodzajów
Paprotniki	5	13	28
Nagozalążkowe	3	6	15
Dwuliścienne	75	432	1461
Jednoliścienne	14	101	372
Razem	97	552	1876

Najbogatszą w gatunki rodziną w Mongolii jest rodzina *Composite*, liczy ona aż 245 gatunków, co stanowi 1/8 całej flory; należą one do 63 rodzajów. Dalsza kolejność rodzin pod względem bogactwa gatunkowego i rodzajowego (liczby w nawiasie) wygląda następująco: *Leguminosae* — 167 (23), *Graminaceae* — 158 (50), *Cyperaceae* — 96 (10), *Rosaceae* — 93 (27), *Cruciferae* — 89 (43), *Ranunculaceae* — 85 (21), *Chaenopodiaceae* — 82 (24), *Caryophyllaceae* — 72 (18), *Scrophulariaceae* — 60 (12), *Labiatae* — 53 (22), *Liliaceae* — 46 (14), *Umbelliferae* — 46 (27), *Polygonaceae* — 44 (8), *Salicaceae* — 38 (2), *Borraginaceae* — 34 (19), *Saxifragaceae* — 32 (6). Dalsze rodziny liczą mniej niż 30 gatunków.

Ten rodzinowy zestaw gatunków dla całej Mongolii nie może rzecz oczywista zobrazować specyfiki jej poszczególnych rejonów. Jeśli się bowiem porówna ze sobą florę południowej Mongolii (większa część kraju) z florą północnej części, to od razu rzuca się w oczy różnica i to nie tylko w bogactwie gatunkowym, ale również w znaczeniu poszczególnych rodzajów a nawet i rodzin. Flora południowej części jest uboższa i bardziej jednorodna. Na południu, w zbiorowiskach roślinnych, duże znaczenie posiadają rośliny z rodziny *Chaenopodiaceae* i *Cruciferae* oraz takie, które na północy nie mają prawie zupełnie swoich przedstawicieli, np.: *Zygophyllaceae* i *Plumbaginaceae*.

Różnica w składzie gatunkowym flory południa i północy nie może być wyjaśniona tylko na podstawie różnic fizyko-geograficznych tych rejonów, ma ona bowiem swoje uzasadnienie historyczne. Według Grubowa przez Mongolię przechodzi granica florystyczna oddzielająca od siebie dwa wielkie państwa roślinne — państwo Holarktydy (eurazjatycki, leśny rejon) od państwa Dawnego Śródziemnomorza (środkowo-azjatycki, pustynny rejon). Pierwotnie przypuszczano, że Mongolia stanowiła w dawnych epokach geologicznych ogromny basen słodkowodny i że flora jej jest pochodzenia migracyjnego. (Komarow). Jednak szereg badaczy (Andrews, Obruczew) oraz wyniki ostatnich ekspedycji Paleontologicznego Instytutu Akademii Nauk ZSRR (1949—52) wykazały, że terytorium Mongolii było od początku mezozoicum suchym lądem, a więc flora tego kraju ma stary i miejscowy charakter. Jedynie w północnej części Mongolii, gdzie można zaobserwować wzajemne przenikanie roślinności borealnej i stepowo-pustynnej, migracje mają większe znaczenie. Według Grubowa Mongolia stanowi starą i największą część środkowo-azjatyckiego rejonu Dawnego Śródziemnomorza.

Flora Mongolii rozwijała się pod wpływem surowych warunków ekologicznych, w kierunku wzbogacania się w formy kserofitów i kriofitów, toteż cechy kseromorficzne można zaobserwować w obrębie niemal wszystkich rodzin. Są one szczególnie wyraźne u roślin stepowych i pustynnych.

Podobieństwa i różnice flory Mongolii z florami sąsiednich krain najlepiej zobrazuje zestawienie kolejności rodzajów w związku z ich bogactwem gatunkowym. Dane dla flory Mongolii zestawione zostały według Grubowa

dla Mandżurii i Jakucji według Komarowa, dla Altaju według Kryłowa a dla Turkiestanu według Fedczenko.

Zestawienie kolejności rodzajów flory Mongolii

Flora Mongolii	Flora Mandżurii	Flora Jakucji	Flora Altaju	Flora Turkiestanu
<i>Carex</i> 72	<i>Carex</i> 83	<i>Carex</i> 80	<i>Carex</i> 73	<i>Astragalus</i> 329
<i>Artemisia</i> 58	<i>Polygonum</i> 30	<i>Salix</i> 43	<i>Astragalus</i> 55	<i>Cousinia</i> 111
<i>Oxytropis</i> 58	<i>Saussurea</i> 25	<i>Potentilla</i> 25	<i>Oxytropis</i> 40	<i>Allium</i> 104
<i>Astragalus</i> 47	<i>Artemisia</i> 21	<i>Artemisia</i> 24	<i>Artemisia</i> 30	<i>Carex</i> 96
<i>Potentilla</i> 35	<i>Potentilla</i> 21	<i>Pedicularis</i> 22	<i>Potentilla</i> 30	<i>Oxytropis</i> 88
<i>Salix</i> 32	<i>Viola</i> 21	<i>Ranunculus</i> 22	<i>Salix</i> 27	<i>Artemisia</i> 70
<i>Pedicularis</i> 31	<i>Salix</i> 16	<i>Oxytropis</i> 18	<i>Allium</i> 25	<i>Salix</i> 53
<i>Saussurea</i> 31	<i>Potamogeton</i> 14	<i>Saxifraga</i> 16	<i>Pedicularis</i> 25	<i>Euphorbia</i> 51
<i>Allium</i> 24	<i>Allium</i> 13	<i>Poa</i> 14	<i>Saussurea</i> 23	<i>Ranunculus</i> 48
<i>Polygonum</i> 21	<i>Anemone</i> 13	<i>Astragalus</i> 13	<i>Gentiana</i> 21	<i>Sinele</i> 48
<i>Poa</i> 19	<i>Senecio</i> 13	<i>Draba</i> 13	<i>Ranunculus</i> 21	<i>Potentilla</i> 46
<i>Gentiana</i> 18	<i>Aster</i> 12	<i>Gentiana</i> 13	<i>Viola</i> 17	<i>Calligonum</i> 43
<i>Senecio</i> 18	<i>Cynanchum</i> 12	<i>Festuca</i> 12	<i>Stellaria</i> 16	<i>Chrysanthemum</i> 43
<i>Ranunculus</i> 16	<i>Cyperus</i> 12	<i>Polygonum</i> 12	<i>Veronica</i> 16	<i>Tulipa</i> 43
<i>Stellaria</i> 15	<i>Geranium</i> 12	<i>Saussurea</i> 12	<i>Juncus</i> 15	<i>Saussurea</i> 41
<i>Veronica</i> 15	<i>Iris</i> 12	<i>Senecio</i> 12	<i>Polygonum</i> 15	<i>Centaurea</i> 38
<i>Agropyrum</i> 14	<i>Pedicularis</i> 12	<i>Viola</i> 12	<i>Senecio</i> 15	<i>Ferula</i> 37
<i>Chaenopodium</i> 13	<i>Aconitum</i> 11	<i>Stellaria</i> 11	<i>Chaenopodium</i> 13	<i>Iris</i> 37
<i>Draba</i> 13	<i>Angelica</i> 11	<i>Aconitum</i> 10	<i>Poa</i> 13	<i>Nepeta</i> 37
<i>Salsola</i> 13	<i>Cardamine</i> 11	<i>Agropyrum</i> 10	<i>Potamogeton</i> 13	<i>Salsola</i> 36

Z tego zestawienia wynika, że flora Mongolii jest bardziej spokrewniona z florą Altaju i Jakucji niż Mandżurii i Turkiestanu. Ta ostatnia flora jest bogato reprezentowana przez gatunki z rodzaju *Cousinia*, który w Mongolii ma tylko jednego przedstawiciela, a mianowicie *Cousinia affinis* Schrenk. Również w Turkiestanie występują takie wielogatunkowe rodzaje, jak *Euphorbia* (w Mongolii tylko 10 gatunków), *Silene* (w Mongolii —9), *Calligonum*, *Ferula* i *Tulipa* (w Mongolii tylko po 1 gatunku). Oprócz tego w Mongolii brak zupełnie gatunków z rodzaju *Chrysanthemum*. Rzecz oczywista, że te krótkie zestawienie porównawcze flor nie może w pełni zobrazować różnic i podobieństw roślinności tych krajów, gdyż różne jest znaczenie poszczególnych gatunków w zespołach roślinnych i różny udział ilościowy. Z rodzajów, które w Mongolii w najsilniejszym stopniu oddziałują na zespoły roślinne, należy przede wszystkim wymienić: *Artemisia*, *Stipa*, *Cobresia*, *Koeleria*, *Festuca* i *Caragana*. Również tutaj znajduje się centrum występowania ostnic z grupy *Capillatae* Roshev.

Bardzo charakterystyczną cechą dla flory Mongolii jest znaczny udział rodzajów reprezentowanych przez nieznaczną ilość gatunków, i tak na przy-

kład rodzajów 1-gatunkowych jest aż 276 (50%), z 2 gatunkami — 99 (18%), z 3 gatunkami — 48 (9%), z 4 gatunkami — 26 i z 5 gatunkami 27. Zaledwie 31 rodzajów (ok. 6%) posiada więcej niż 10 gatunków. Rodzaje kilkugatunkowe reprezentowane są głównie w południowej części kraju.

5. Formacje i zespoły roślinne

Pierwsze dokładne opracowanie roślinności Mongolii podał Junatow w roku 1950. Dzieli on Mongolię na następujące strefy roślinne:

strefa alpejska	3,0%	powierzchni
strefa górskiej tajgi	4,1%	„
strefa górskich stepów i lasów	25,1%	„
strefa stepów	26,1%	„
strefa pustynnych stepów	27,2%	„
strefa pustyń	14,6%	„
razem	100%	powierzchni

Jak widać z powyższego zestawienia największa powierzchnia przypada na zespoły stepowe i półpustynne. Znaczną powierzchnię zajmuje również strefa pustyń.

a) Strefa alpejska

Ponad górną granicę lasu, która przebiega w Mongolii na wysokości około 2000—2200 m n. p. m., rozciąga się strefa roślinności alpejskiej, sięgająca miejscami do ponad 3000 m n. p. m. Strefy tej brak jedynie w południowej części Gobisjkiego Altaju. Można tu wyróżnić cztery zasadnicze typy roślinności: łąki kobrezjowe, łąki bagienne, zarośla krzewów i alpejski step. Łąki kobrezjowe zajmują niższe partie strefy alpejskiej. Głównym składnikiem tych łąk są gatunki z rodzaju *Cobresia* (*Cyperaceae*) a mianowicie: *C. sibirica* Turcz., *C. Bellardii* Degl. i *C. filifolia* C. B. Clarke. W wyższych partiach, na kamienistych stokach towarzyszą kobrezji niskie krzewy, jak *Salix berberifolia* Pall., *Juniperus pseudosabina* Fisch. et Mey., *Dryas punctata* Juz. a nawet *Caragana jubata* Poir.

Zarośla krzewów występują przeważnie w pobliżu górnej granicy lasu. Tworzą je *Betula rotundifolia* Spach., *B. exilis* Sukacz., *Dasifora fruticosa* Rydb., *Juniperus sibirica* Burgsd., *Ribes altissimum* Turcz., *Lonicera altaica* Pall., *Berberis sibirica* Pall., *Rosa accicularis* Lindl. i karłowate egzemplarze modrzewia syberyjskiego; w paśmie Changaj w takich zaroślach rośnie jeszcze krzewiasta limba — *Pinus pumila* Rgl.

W wilgotnych dolinkach i parowach, nad brzegami strumyków rozciągają się łąki bagienne, w których kobrezja ustępuje miejsca turzycom i sitom, jak *Carex vesicaria* L., *C. altaica* Gorodk., *C. angarae* Steud., *Juncus castaneus* Smith. i *J. triglumis* L. Ostatni typ roślinności — alpejskie stopy — pokrywa jedynie stoki południowe, często w sąsiedztwie łąk kobrezjowych. Charakterystycznymi gatunkami są tu: *Festuca Kryloviana* Revered., *F. len-*

nensis Drob., *Koeleria gracilis* Pers., *Poa subfastigiata* Trin., *Aster alpinus* L., *Androsace villosa* L. i in.

b) Strefa górskiej tajgi

Górska tajga zlokalizowana jest w Mongolii tylko na północy kraju: w pogranicznym paśmie Chantaj i w górach, w pobliżu jeziora Chubsugul. W górach Changaj tajga tworzy jedynie nieduże, odosobnione partie w południowo-wschodniej, najwyższej części pasma. W górskiej tajdze można wyróżnić dwa zasadnicze typy: tajgę limbową i tajgę modrzewiową. Głównym składnikiem lasów limbowych jest limba syberyjska (*Pinus sibirica* Mayr.), która tworzy czyste drzewostany lub z domieszką świerka syberyjskiego (*Picea obovata* Ledeb.), a w suchszych miejscach z sosną pospolitą. Niekiedy w lasach limbowych pojawiają się pojedyncze egzemplarze jodły (*Abies sibirica* Ledeb.). W zależności od składu runa dzieli się lasy limbowe na: brusznicowe (z *Vaccinium vitis idaea*), czernicowe (z *Vaccinium myrtillus*) i badanowe (z *Bergenia crassifolia* Fritsch.). W podszyciu tych lasów rosną takie pojedyncze krzewy, jak *Spiraea media* Schmidt., *S. flexuosa* Fisch., *Alnus fruticosa* Rupr., *Rhododendron dahuricum* L., *Rh. chrysanthum* Pall., *Juniperus sibirica* Burgsd., *Salix glauca* L., *Salix arbuscula* L. i in.

Na północnych zboczach, w dolnej strefie tajgi, lasy limbowe przechodzą stopniowo w modrzewiowe (*Larix sibirica* L.), czyste lub z domieszką sosny, świerka i brzozy. W podszyciu oprócz wspomnianych wyżej krzewów występuje jeszcze *Empetrum nigrum* L. i *Atragene sibirica* L. W zachodniej części pasma Changaj i w Mongolskim Altaju modrzew syberyjski wyznacza górną granicę lasu.

c) Strefa górskich stepów i lasów

Tajga modrzewiowa przechodzi w dolnych swych partiach w widne lasy modrzewiowe z bogato rozwiniętą warstwą ziół (*Lariceta herbosa*). Im dalej na południe, tym runo tych lasów posiada mniej elementów borealnych, a coraz to więcej stepowych. Drzewostany mają małe zwarcie (0,4–0,5), liczne polany śródleśne przypominają miejscami raczej park niż las. Krzewów w podszyciu brak zupełnie lub z rzadka trafia się *Salix pentandra* L., *Spiraea media* Smidt. lub *Rosa accicularis* Lindl. W runie obficie występuje *Calamagrostis Langsdorfii* Trin., *C. obtusa* Trin., *Festuca rubra* L., *Poa sibirica* Roshev. i *Carex pediformis* C. A. M. W miarę zmniejszania się wysokości zmniejsza się powierzchnia tych lasów i skład gatunkowy. Pomału zanika modrzew, następnie sosna i w końcu lasy przyjmują wygląd zarośli brzozowych i gajów osikowych. Oprócz tego rodzaju lasów, bardzo charakterystycznym elementem krajobrazu górskiego pasma Changaj, Chantaj i częściowo Mongolskiego Altaju są zarośla nadrzeczne, złożone głównie z licznych gatunków wierzb, *Hippophaë rhamnoides* L., *Padus asiatica* Kom. i *Crataegus sanguinea* Pall., Z zaroślami nadrzecznymi graniczą lasy liściaste, w których

występuje *Populus laurifolia* Ledeb., *P. densa* Kom., *P. pilosa* Rehd. *Malus Pallasiana* Juz., *Betula Rezniczkoana* B. Schinschk.

Dzięki dużym zmianom reliefu oraz bliskiemu sąsiedztwu suchych stepów z lasami a niekiedy nawet z alpejską roślinnością, górskie stepy mają bardzo bogaty skład gatunkowy i mozaikowy rozkład zespołów. O ile lasy występują na zboczach północnych, to górskie stepy zajmują wszystkie pozostałe. Zasadniczym składnikiem tych stepów są: *Festuca ovina* s. l., *Koeleria gracilis* Pers., *Poa botryoides* Trin., *Agropyrum cristatum* Gaertn., *Carex pediformis* C. A. M., *Stipa capillata* s. l., *Androsace villosa* L., *Aster alpinus* L., *Artemisia frigida* Willd., *Potentilla acaulis* L., *Thymus serpyllum* s. l. i in. Różnicowanie się zespołów stepowych związane jest z wilgotnością podłoża i wystawą. W najbardziej suchych warunkach w stepie panuje ostnica (*Stipa decipiens* P. Smirn.) i piołun (*Artemisia frigida* Willd.) z nieznacznym udziałem *Convolvulus Ammannii* Desr., *Allium tenuissimum* L., *Saussurea salicifolia* L. i in.

d) Strefa stepów

Zbiorowiska stepowe dominują we wschodniej Mongolii. Rozciągają się one od gór Wielkiego Chingana i stopniowo zwiężają swój zasięg w kierunku zachodnim, gdzie docierają aż po Changaj, a następnie wciskają się między Mongolski Ałtaj i Changaj i przez Kotlinę Wielkich Jezior docierają daleko na północ, po słone jezioro Chirgis. Stepły Mongolii są ściśle związane ze stepami południowego Zabajkala i określane są wspólną nazwą mongolsko-dahurskich. Najbardziej charakterystyczną ich cechą jest występowanie tutaj jako gatunków wskaźnikowych kserofitycznych krzewów, głównie z rodzaju *Caragana* i półkrzewów jak np. *Artemisia frigida* Willd. Skład roślinności stepów zmienia się w zależności od podłoża, wystawy oraz sąsiedztwa z innymi formacjami. Dlatego też w strefie stepów można w Mongolii wyróżnić cały szereg zespołów, z których najważniejszymi są:

1) Zespół *Stipa capillata* s. l. (głównie *S. decipiens* P. Smirn.) i *Cleistogenes squarrosa* Richt. Zespół ten zajmuje w stepach Mongolii największą powierzchnię.

2) Zespół *Stipa capillata* s. l. i *Aneurolepidium pseudoagropyrum* Nevski. Występuje na północy i wschodzie, na żyzniejszych glebach.

3) Step karaganowy, w którym karagana zajmuje 5—8% powierzchni. Krzewy karagany tworzą tu do 60 cm wysokie pagórki zatrzymanego wśród pędów piasku. Na północy przeważa *Caragana microphylla* Lam., na południu *C. pygmaea* DC., a na zachodzie *C. Bungei* Ledeb.

4) Zespoły ostnicowe — rozciągają się na południu strefy stepów. Panuje w nich *Stipa decipiens* P. Smirn. i *S. gobica* Roshev.

5. Stepły czosnkowo-ostnicowe, w których obok ostnic masowo występuje *Allium tenuissimum* L.

6. Stepy wrotyczowe. Podstawowym gatunkiem w tych stepach jest *Tanacetum sibiricum* L. Oprócz tego duże znaczenie ma tu jeszcze *Stipa capillata* s. l. i *Festuca ovina* s. l. Stepy te zajmują najbardziej wschodnią część Mongolii.

Rzecz oczywista, że między tymi zasadniczymi zespołami istnieją wszelkie możliwe stadia przejściowe. Oprócz tego w strefie stepów, przy silnym zasoleniu gleby, występują zbiorowiska słonorośli.

e) Strefa pustynnych stepów

Strefa ta graniczy z północnym pasem pustyni Gobi i leży na południe od światowego wododziału. Szereg gatunków roślin jest wyłącznie związanych z tą strefą, a niektóre z nich są nawet lokalnymi endemitami. Podobnie, jak to miało miejsce w strefie poprzedniej, można wyróżnić tu cały szereg zespołów zbliżonych na południu swoim składem gatunkowym do zespołów pustynnych. W zespołach występują liczne gatunki ostnic, jednak inne niż w strefach poprzednich, są to: *Stipa gobica* Roshev., *S. glareosa* P. Smirn., *S. orientalis* Trin., *S. caucasica* Schmalh.

Jednym z najbardziej charakterystycznych wariantów pustynnych stepów są stepy krzewiaste, z których na uwagę zasługuje step ostnicowo-karaganowy. Oprócz wymienionych powyżej gatunków karagan rosną na nim jeszcze inne krzewy i krzewinki, jak *Zygophyllum xanthoxylon* Max., *Potaninia mongolica* Max. (endemiczny dla Mongolii gatunek z rodziny *Rosaceae*), *Eurotia ceratoides* C. A. M., *Brachanthemum mongolicum* Krash. i *Hedysarum mongolicum* Turcz. Na lekkich głębokich, piaszczystych glebach, występują zarośla i laski saksaułowe z *Haloxylon ammodendron* Bge. i z udziałem takich gatunków, jak *Calligonum mongolicum* Turcz., *Nitraria sibirica* Pall. i *Agriophyllum arenarium* M. B.

W obniżeniu terenu, na bardziej zasolonych glebach pojawiają się zbiorowiska słonorośli, których skład gatunkowy zależy od stopnia zasolenia. Miejscami słonorośla tworzą całe łąki, w których główną rolę odgrywają *Carex enervis* C. A. M., *Juncus salsuginosus* Turcz., *Glaux maritima* L. i *Halerpestes ruthenica* Ovcz. (*Ranunculaceae*).

f) Strefa pustyni

Najbardziej charakterystycznym typem pustyni mongolskiej jest pustynia kamienista — hamma; pustynia piaszczysta występuje głównie w najbardziej południowej części kraju. Zestaw gatunków mongolskiej hammady jest bardzo ubogi. W odróżnieniu od pustyni Średniej Azji i Kazachstanu, gdzie zasadniczymi formami życiowymi są półkrzewiaste piołuny, na gobijskiej pustyni swoiste są półkrzewiaste i krzewinkowe solanki. Rośliny grupują się w drobnych zagłębieniach terenu i tworzą zbiorowiska kilkugatunkowe, a w południowej części pustyni złożone z dwóch lub trzech gatunków a czasem nawet z jednego.

Na podstawie składu gatunkowego gobijską hammadę można podzielić na dwie części: wschodnią, czyli Ałaszańską i zachodnią, czyli Zaałtajską.

We wschodniej części występują głównie zespoły *Salsola passerina* Bge. z udziałem *Reaumuria soongorica* Maxim., *Piptanthus mongolicus* Maxim., *Caragana leucophloea* Pojark., *Amygdalus pedunculata* Pall. i *Ephedra equisetina* Bge. Oprócz tego duże znaczenie mają zespoły *Anabasis brevifolia* C. A. M. W tej części pustyni występuje jedyny przedstawiciel drzew — wiąz syberyjski (*Ulmus pumila* L.).

W Zaaltajskiej pustyni spotyka się zbiorowiska saksaulowe, w których *Haloxylon ammodendron* Bge. dorasta do wysokości 1,5—2 m. Tutaj też występują niewielkie oazy związane z pojawianiem się na powierzchni gleby wód gruntowych. Roślinność tych oaz wybitnie różni się swym składem gatunkowym od roślinności pozostałej części pustyni. Występują tu gatunki miejsc wilgotnych i znoszące zasolenie gleby — nie tylko zielne ale i drzewiaste. W oazach gęste łany tworzy *Phragmites communis* Trin., razem z *Hordeum brevisubulatum* Link., *Potentilla anserina* L., *Triglochin palustris* L., *Epilobium palustre* L., *Sophora alopecuroides* L. i in. Prawdziwą jednak ozdobą tych oaz jest topola różnolistna (*Populus diversifolia* Schrenk) oraz liczne krzewy, jak *Salix Ledebouriana* Trautv., *Elaeagnus Moorcroftii* Wall., *Tamarix ramosissima* Ldb., *Lycium ruthenicum* Murr., *Nitraria Roborowskii* Kom i in.