

DƯƠNG ĐỨC TIẾN — VÕ VĂN CHI

PHÂN LOẠI HỌC THỰC VẬT
THỰC VẬT BẬC THẤP

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC VÀ TRUNG HỌC CHUYÊN NGHIỆP

HÀ NỘI — 1978

— Thực vật có hạt chưa hoàn thiện.

— Thực vật có hạt hoàn thiện. Nhóm này Ông căn cứ vào cấu tạo quả, số lượng hạt trong quả mà chia thành một số lớp, sau đó dựa vào cấu tạo hoa, lại chia thành các nhóm nhỏ hơn. Lớp thứ 15 trong đó gồm có rêu, dương xỉ, cỏ tháp bút và nấm, ông cho chúng là những thực vật ít hoàn thiện nhất và chiếm vị trí trung gian giữa thực vật sống và giới chết. Một số nhóm trong hệ thống của Caesalpin là hoàn toàn tự nhiên, nghĩa là gần giống lối phân loại hiện nay. Nhưng trái lại có nhiều lớp mang tính chất nhân tạo rõ rệt do Ông chỉ lựa chọn một hai tính chất tùy ý để phân loại (quả, hạt).

Mặc dầu hệ thống phân loại thực vật của Caesalpin có tính chất nhân tạo và chưa được hoàn hảo theo quan điểm hiện tại nhưng nó là một giai đoạn quan trọng trong việc phát triển môn phân loại học thực vật sau này.

Ngoài Caesalpin ra còn có Ray (1627 — 1705) người Anh đã mô tả 18.000 loài thực vật trong cuốn « *Historia plantarum* » (1686 — 1704). Ông chia thực vật thành hai nhóm lớn, nhóm bất toàn (*imperfecta*) gồm nấm, rêu, dương xỉ, các thực vật thủy sinh và nhóm hoàn hoa. Ray đã chia thực vật hoàn hoa làm hai nhóm thực vật hai lá mầm và thực vật một lá mầm. Đồng thời Ông là người đầu tiên dùng khái niệm loài trong phân loại.

Tournefort (1656 — 1705) lấy đặc điểm của tràng hoa (*corolle*) làm cơ sở cho bảng phân loại, đã chia thực vật có hoa thành nhóm không cánh và có cánh. Tất cả thực vật được chia thành 22 lớp rồi lớp chia thành họ, bộ, giống và loài. Trước Linné, bảng hệ thống phân loại của Ông được nhiều người công nhận.

Hệ thống phân loại của Linné (1707 — 1778) được coi là đỉnh cao nhất của hệ thống phân loại nhân tạo. Ông đã chọn đặc điểm của bộ nhị để phân loại. Bảng phân loại của Ông có 24 lớp, trong đó 23 lớp thuộc về thực vật có hoa (lớp 1 nhị, lớp 2 nhị v.v...), còn lớp thứ 24 gồm Tảo, Nấm, Địa y, Rêu, Dương xỉ. Ông đã mô tả được 10.000 loài xếp vào 1.000 chi và 116 bộ trong tác phẩm « *Species plantarum* » xuất bản năm 1753. Về nguyên tắc để phân loại viết trong cuốn « *Systema naturae* » (1735). Hệ thống phân loại của Linné rất giản đơn, dễ hiểu và đặc biệt thuận lợi về phương diện thực hành. Những nhà thực vật học ở thế kỷ XVIII và đầu thế kỷ XIX đã đánh giá rất cao hệ thống phân loại này.

Mặc dầu thuận tiện, nhưng hệ thống phân loại của Linné vẫn mang tính chất nhân tạo thể hiện ở chỗ ông tập hợp các cây thành lớp chỉ dựa trên một hai tiêu chuẩn nhất định, vì vậy không tránh khỏi sai lầm. Ví dụ như họ Hòa thảo (*Graminae*) là một họ tự nhiên thống nhất, nhưng theo cách phân loại của Linné thì lại phải xếp vào vài lớp khác nhau. Đại đa số hòa thảo có 3 nhị cho nên xếp vào lớp thứ ba. Tre, Lúa có 6 nhị cho nên xếp vào lớp thứ sáu. Cây ngô lại phải xếp vào lớp 21 vì có hoa đơn tính nhưng cùng gốc v.v... trái lại có những cây rất xa với hòa thảo như Liễu (*Salix*) có 3 nhị thì lại xếp vào cùng một lớp với đa số hòa thảo.

Ngoài tính chất đơn giản và thuận lợi của hệ thống, Linné đã sử dụng phương pháp hợp lý nhất định để gọi tên thực vật. Trước Linné người ta thường mô tả cây dựa theo sự so sánh với những cây khác đã biết trước. Thí dụ người ta mô tả cây trúc đào là một cây « với lá giống như lá cây Laurus và hoa giống như hoa cây hoa hồng ». Như vậy thật khó mà hình dung được cụ thể cây này như thế nào. Linné đã mô tả cây bằng nhiều danh từ có ý nghĩa hoàn toàn xác định. Để gọi tên cây, Linné dùng danh pháp hai từ (binominal), từ đầu chỉ tên chi và từ sau có nghĩa nhấn mạnh tính chất đặc biệt của cây đó. Linné cũng đã đưa ra khái niệm về loài. Thực ra ngay từ thế kỷ XVI một số nhà thực vật học như Bauhin (1560 — 1624) đã đưa ra khái niệm phân biệt giữa loài và chi thực vật. Ray (1627 — 1705) là người đặt cơ sở cho học thuyết về loài. Theo ông, loài là những cá thể giống nhau ở một mức độ. Linné cũng hiểu loài theo quan niệm đó. Những loài giống nhau ở những đặc điểm cơ bản hợp thành chi. Bị hạn chế bởi tư tưởng triết học thời bấy giờ nên Linné cũng đưa ra luận đề cho rằng: trong thiên nhiên trước kia thượng đế đã tạo ra bao nhiêu loài thì ngày nay có bấy nhiêu loài. Ông viết: « Các loài mới không có thể được hình thành, mà chỉ có nhiều thứ (varietas) được hình thành mà thôi. Thứ phát sinh do những nguyên nhân ngẫu nhiên, do những điều kiện bên ngoài như khí hậu, đất đai thay đổi v.v... Thứ chỉ khác nhau về bề ngoài trong khi đó loài khác nhau về bản chất bên trong ».

Nhìn chung các hệ thống nhân tạo chỉ tiện dùng còn về bản chất thì rất mâu thuẫn với tự nhiên. Chính vì thế mà Linné đã nói « Hệ thống nhân tạo chỉ được sử dụng trong trường hợp ta chưa tìm được hệ thống tự nhiên, hệ thống nhân tạo chỉ cho ta biết phân loại, còn hệ thống tự nhiên sẽ cho ta rõ về bản chất tự nhiên của thực vật ».

Sau Linné còn có những bảng hệ thống nhân tạo của Windenow (1765 — 1812), Murray (1740 — 1791), Persoon (1755 — 1823), Roemer (1763 — 1819) và Schultes (1773 — 1831). Tuy nhiên không có bảng hệ thống nào có thể thay cho hệ thống của Linné.

2. Thời kỳ phân loại « tự nhiên »

Sau Linné, phân loại học bước sang thời kỳ xây dựng hệ thống phân loại tự nhiên (1). Việc phân loại không phải dựa vào một hay một số tính chất lựa chọn tùy ý tác giả, mà dựa vào toàn bộ tính chất của chúng. Trên cơ sở của các tính chất này mà đã dần dần lập được những nhóm thực vật tự nhiên.

Vào thế kỷ XVIII — XIX, có rất nhiều công trình ra đời, trong đó có các hệ thống phân loại của Bernard Jussieu (1699 — 1777), Antoine Laurent de Jussieu (1748 — 1836) và De Candolle (1778 — 1841).

(1) Hệ thống phân loại tự nhiên là hệ thống được xây dựng trên cơ sở các mối quan hệ tự nhiên của sinh vật.

Bernard Jussieu trong khi phân chia cây trong vườn nhà vua ở Paris đã xây dựng nên bảng phân loại tự nhiên. Ông chia tất cả thực vật ra thành 14 lớp với 65 bộ và sắp xếp các cây theo thứ tự bắt đầu là thực vật bậc thấp dần dần lên các thực vật có hoa. Ông không để lại văn bản nào nói về cơ sở của việc phân chia.

Cháu của Ông là Antoine Laurent de Jussieu — giáo sư ở vườn bách thảo Paris năm 1789 cho xuất bản cuốn sách nhan đề là « Các giống thực vật ». Việc xuất bản tác phẩm này đã đánh dấu cho một giai đoạn quan trọng trong việc phát triển quan điểm về phân loại tự nhiên. Ông chia giới thực vật ra thành thực vật không có lá mầm bao gồm Tảo, Nấm, Rêu, Dương xỉ và thực vật có lá mầm gồm Tùng bách, Thực vật một lá mầm và thực vật hai lá mầm. Thực vật được sắp xếp bắt đầu từ Tảo, Nấm và kết thúc bằng thực vật có hoa, giữa các họ thực vật đều có những dạng chuyển tiếp. Lối sắp xếp như vậy đã thể hiện rõ những quan hệ của các nhóm thực vật với nhau. Bảng hệ thống phân loại của A. Jussieu là một bước ngoặt quan trọng về mặt nội dung của phân loại học thực vật. Lần đầu tiên trong suốt hơn 2.000 năm các đơn vị phân loại được sắp xếp trong mối quan hệ tương hỗ, khác hẳn với phân loại học thực vật trước đây chỉ bó hẹp trong nhiệm vụ phân biệt một cách rõ ràng giữa cây này và cây khác.

Trong giai đoạn này người có công lớn nhất là nhà thực vật học người Thụy sĩ Ogut Píram De Candolle (1778 — 1841). Ông đã đưa số họ thực vật lên tới 161, và đã nâng công việc xây dựng hệ thống phân loại thành một môn học và đặt tên là Taxonomia (1813) từ tiếng Hy Lạp « Taxis » là sự sắp xếp, « nomos là luật lệ ». Với môn học này đòi hỏi việc làm như sau: sắp xếp thực vật vào các họ, chi, loài v.v... đặt tên bằng tiếng la tinh và mô tả chúng nhấn mạnh các điểm giống nhau và khác nhau. Sự sắp xếp này chỉ dựa trên cơ sở một số đặc điểm giống nhau, không đề cập đến mối quan hệ lịch sử và nguồn gốc chung. Như vậy rõ ràng Taxonomia mang ý nghĩa hẹp hơn là Systematica ngày nay (1).

Robert Brown (1773 — 1858) người Anh đã thu lượm ở Úc châu khoảng 4.000 cây mới. Ông đã nghiên cứu sự phát triển của hạt, xác định ý nghĩa phân loại của nội nhũ và ngoại nhũ. Ông đã nghiên cứu cấu tạo hoa của họ Tùng bách và họ Tuế và do đó dẫn đến chỗ tách rời Khôa tử khỏi Bí tử.

Trong khoảng thời gian từ 1825 đến 1845 đã xuất hiện trên 20 bảng hệ thống phân loại thực vật dựa trên cơ sở các bảng phân loại của A. Jussieu, De Candolle và R. Brown. Bảng hệ thống của S. Endlicher đã chia giới thực vật ra thành Tảo thực vật (Thallophyta gồm Tảo, Nấm, Rêu) và thực vật có chồi (Cormophyta gồm Thực vật hạt trần và hạt kín).

(1) Taxonomia là khoa học về lý thuyết và thực hành về sự sắp xếp các tổ chức sinh vật. Còn Systematica là khoa học nghiên cứu những tổ chức sinh vật khác nhau, sự đa dạng của chúng và ngay cả mối quan hệ tương hỗ giữa chúng, hoặc là nói một cách đơn giản hơn Systematica là khoa học về sự đa dạng của các tổ chức sinh vật (Simpson (1961)).

Sự gián đoạn giữa thực vật ẩn hoa và thực vật hiển hoa trong dây chuyền liên tục của giới thực vật mà A. Jussieu chưa giải quyết được đã được Gophmeister giải quyết thỏa đáng.

Nhiều tác giả của các bảng hệ thống phân loại tự nhiên đầu thế kỷ XIX còn giữ quan niệm về tính bất biến của loài. Các tác giả trên chưa thấy nguyên nhân của sự thống nhất của giới thực vật.

3. Thời kỳ xây dựng hệ thống phát sinh.

Lamarck (1744 — 1829) đã đóng một vai trò to lớn trong việc phát triển phân loại học tự nhiên. Ông là người đầu tiên đã phủ nhận nguyên lý bất biến của loài và coi loài là kết quả của sự phát triển tiến hóa tự nhiên. Ông cho rằng trong sinh vật bao giờ cũng phát sinh từ những tổ chức rất đơn giản cho đến rất phức tạp.

Sự xuất hiện học thuyết Darwin (1809 — 1882) với tác phẩm nổi tiếng « Nguồn gốc các loài » đã mở ra một giai đoạn thứ ba mới của môn phân loại học là giai đoạn phân loại học tiến hóa hay phân loại học hệ thống sinh. Việc thừa nhận bản chất chắc chắn của sự kiện tiến hóa đã dẫn đến sự cần thiết trong khi phân loại thực vật phải tập hợp những dạng thực vật thống nhất nhau về nguồn gốc chứ không phải giống nhau một cách đơn giản về đại bộ phận tính chất như thời kỳ hệ thống phân loại tự nhiên đã làm. Sự sắp xếp các taxon không những chỉ phản ánh mối tương quan và nối tiếp giữa chúng mà còn phải phản ánh con đường phát triển tiến hóa của giới thực vật.

Trong suốt nửa sau thế kỷ XIX và trong thế kỷ XX những sự kiện khoa học được tích lũy rất nhiều. Những phương pháp nghiên cứu thực vật ngày càng hoàn thiện. Những nhà phân loại học thực vật đã vận dụng nhiều tài liệu về thực tế của cỏ sinh vật, hình thái học so sánh, giải phẫu học so sánh và phôi sinh học, để tìm hiểu sự tiến hóa của giới thực vật. Phương pháp địa lý học cũng đã được ứng dụng để xác định lịch sử tiến hóa của loài, của chi... cũng như sử dụng các bằng chứng của sinh lý học và sinh hóa học... trong việc chứng minh cho sự chuyển tiếp của các khâu tiến hóa. Trên thực tế những dẫn chứng cụ thể còn thiếu sót rất nhiều. Vì thế các tác giả của các hệ thống tiến hóa bắt buộc phải bổ khuyết những thiếu sót về tài liệu thực tế bằng những giả thuyết ít nhiều giả tưởng, nhưng tương đối khách quan. Chính vì vậy cho nên từ khi tác phẩm « Nguồn gốc các loài bằng con đường chọn lọc tự nhiên » (1859) ra đời đến nay đã hơn 100 năm nhưng vẫn chưa có một bảng hệ thống sinh nào hoàn hảo và thông dụng cả.

Alexandre Braun (1805 — 1877) là người đầu tiên sắp xếp thực vật theo thứ tự : Bryophyta — Cormophyta — Autophyta. A. W. Eichler (1839 — 1887) đã cải tiến hệ thống của Braun và chia thực vật thành Cryptogamae (Thực vật ẩn hoa) và Phanerogamae (Hiển hoa).

A. Engler (1844 — 1930) đã sắp xếp giới thực vật thành 13 ngành

1. Schizophyta
2. Phytosarcodina
3. Flagellatae
4. Dinoflagellatae
5. Bacillariophyta
6. Conjugatae
7. Charophyta
8. Phaeophyta
9. Rhodophyta
10. Chlorophyta
11. Eumycetes
12. Embryophyta asiphonogamae
13. Embryophyta siphonogamae

Bảng hệ thống sinh của Weittchtein người Đức về căn bản giống bảng hệ thống sinh của Engler, nhưng ít chi tiết hơn. Ông trình bày để người ta thấy có sự thống nhất của giới thực vật và động vật.

Ở Liên Xô cần phải kể đến các bảng hệ thống sinh của Bouch, Kozo — Poliansky, Grossheim, Kouznetsov, Koursanov và Takhtajan.

Ở Mỹ có hệ thống của Bessay.

Ở Anh có các hệ thống của Bentham và Hooker, Hutchinson, A. Braun.

Ở Đức có các hệ thống của Eichler, Engler, Mez...

Ở Pháp có các hệ thống của Lamark, De Candolle, H. Baillon,, Van Tieghem.

Ở Hà lan có các hệ thống của Hallier, A. Pulle.

Trong số các hệ thống trên phải nhắc tới hệ thống phân loại của Engler là hệ thống trong đó các taxon được đề cập tới loài. Tuy có những sai khác trong cấu trúc các hệ thống, nhưng tất cả đều thống nhất ở đặc điểm là sinh vật phát triển từ những dạng đơn giản đến phức tạp.

Từ cuối thế kỷ thứ XIX trở lại đây những thành tựu to lớn của di truyền học quần chủng đã đưa phân loại học đi vào nghiên cứu bản chất của sinh vật. Vì vậy phân loại học được mang tên mới là Phân loại học quần chủng.. Đối tượng của nó không phải là sự đa dạng của sinh vật như ở các giai đoạn trước quan niệm, mà cho rằng trong tự nhiên các cá thể sinh vật là thành viên của quần chủng này hay quần chủng khác. Như vậy taxon sẽ tương ứng với một hay một tập hợp quần chủng tự nhiên.

Một trong những xu hướng phát triển cơ bản của Phân loại học hiện đại là mối quan tâm ngày càng tăng đối với những vấn đề lý thuyết lớn.

Người ta đang xét lại các cơ sở logic của sự phân loại và các tư tưởng cơ bản cũng như các quan điểm của phân loại học nói chung và đang tiến hành một

cách mạnh mẽ việc « đánh giá lại các giá trị », thể hiện ở chỗ phân tích phê phán nhiều khái niệm đã có và các định luật để lại từ các thế kỷ trước. Người ta cũng đang kiểm tra đến tận gốc rễ các nguyên tắc và các phương pháp của các cấu trúc phát sinh hệ thống và cũng thảo luận một cách rộng rãi các vấn đề như « sự cân nhắc các dấu hiệu »... Tất cả những vấn đề đó thuộc về các vấn đề nền tảng của Phân loại học hiện đại. Ngày nay, môn học này có liên quan trước tiên với các cấu trúc, nghĩa là với hình thái (hiểu theo nghĩa rộng của danh từ này, bao gồm nghiên cứu cấu trúc siêu hiển vi). Nhờ sự phát triển của kỹ thuật hiển vi điện tử, đã xuất hiện khả năng nghiên cứu các cấu trúc siêu hiển vi, mà trong thời đại của kính hiển vi quang học thì điều này không thể mơ ước đạt đến được.

Sự phát triển của phân loại học thực vật trên một số lĩnh vực mới như Phân loại học sinh thái, Phân loại học hóa, Phân loại học kiểu nhân, Phân loại học genôtip... đã mang lại những lượng thông tin rất lớn, vì vậy người ta đã tạo ra các hệ thống thông tin riêng để phục vụ các mục đích của phân loại học.

Đánh giá về tình hình nghiên cứu thực vật ngày nay ta có thể nhắc lại câu nói của Vavilốp N. I. :

« Ngày nay chúng ta bước vào thời đại của sự phân loại sinh hóa, sinh lý, sinh thái và di truyền. Đó là một công việc rất lớn. Bề tri thức rộng mênh mông, thực tế chưa được các nhà sinh vật dụng chạm đến. Nó đòi hỏi công sức hợp nhất của nhiều chuyên gia : các nhà sinh lý học, tế bào học, di truyền học, hệ thống học và sinh hóa học. Công việc này đòi hỏi tinh thần quốc tế, sự làm việc hợp tác của những nhà nghiên cứu trên toàn thế giới... Chúng ta không nghi ngờ rằng Phân loại học mới sẽ dẫn chúng ta đến sự hiểu biết mới tốt hơn về sự tiến hóa, đến việc tăng những khả năng điều khiển các quá trình tiến hóa và đến việc hoàn thiện tiếp tục các cây trồng và vật nuôi. Điều đó sẽ dẫn chúng ta một cách logic đến bước tiếp theo là phân tích và tổng hợp.

III — PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU PHÂN LOẠI HỌC THỰC VẬT

Ngày nay trong phân loại học thực vật, người ta sử dụng rất nhiều các phương pháp nghiên cứu khác nhau. Bên cạnh việc sử dụng các kỹ thuật đơn giản còn dùng cả các phương tiện và thiết bị tối tân. Các phương pháp chính dùng trong phân loại học gồm có các phương pháp sinh học, phương pháp địa cư và các phương pháp hỗ trợ khác.

A — Các phương pháp sinh học, tức là những phương pháp dựa vào sự nghiên cứu của chính cơ thể thực vật, bao gồm các phương pháp hình thái, hó sinh, di truyền...

Các phương pháp hình thái gồm phương pháp hình thái so sánh (hình thái ngoài — exomorphologic), phương pháp giải phẫu (hình thái trong — endomorphologic) phương pháp bào tử phần hoa và nhân tế bào...

1. Phương pháp hình thái so sánh là phương pháp kinh điển, chủ yếu nhất và được phổ biến nhất. Phương pháp này nghiên cứu cấu tạo bên ngoài của thực vật, trong đó có các cơ quan sinh sản của chúng và tiến hành so sánh với các đại diện khác. Phương pháp hình thái so sánh được dùng làm cơ sở để xây dựng nên các « cây thực vật » trước đây (Caesalpin, Tournefort, Linné) và hiện nay (Engler, Bessey, Hutchinson, Bouch, Takhtajan). Đặc điểm hình thái bao gồm đặc điểm của cơ quan dinh dưỡng và đặc điểm của cơ quan sinh sản là cơ quan ít phụ thuộc hơn vào các điều kiện môi trường bên ngoài và ít biến đổi. Cấu tạo của các cơ quan sinh sản là đặc điểm chính dựa trên đó để xây dựng nên các hệ thống phát sinh thực vật hiện đại. Ví dụ như việc nghiên cứu so sánh cấu trúc của thực vật trong đặc điểm sự ưu thế dần của thể bào tử đối với thể giao tử, chỉ ra lịch sử phát triển từ những thực vật bậc thấp tiến tới thực vật bậc cao có hoa.

Khi so sánh hình thái phải so sánh giữa các cơ quan tương ứng (homologues) là những cơ quan có chung nguồn gốc, tuy có thể có sự sai khác nhau một phần trong cấu tạo và chức phận, chứ không so sánh giữa các cơ quan tương tự (analogues) — Có khác nhau về nguồn gốc, nhưng cấu tạo và chức phận các cơ quan giống nhau. Các sự so sánh trên sẽ chỉ ra sự gần gũi về hệ thống phát sinh hay ngược lại sự cách xa của các dạng thực vật. Cần tính cả hiện tượng đồng qui của các dấu hiệu gây ra bởi sự giống nhau của môi trường sống.

Những dẫn liệu về hình thái đôi khi bị phức tạp hóa bởi hiện tượng giảm các cơ quan. Sự đơn giản về cấu tạo là kết quả chuyên hóa và thích ứng liên tục đối với những điều kiện bên ngoài như sự tiêu giảm sừng của tảo lục Scenedesmus trong môi trường có độ pH thấp và hàm lượng đạm giảm. Tuy nhiên phương pháp so sánh hình thái có thuận lợi vì các dấu hiệu hình thái dễ nghiên cứu, đơn giản hơn so với các phương pháp nghiên cứu khác và có một tầm quan trọng lớn. Bản thân phương pháp này không giải quyết được triệt để những vấn đề khoa học hiện đại ngày nay đòi hỏi, vì vậy cần thiết phải có sự bổ sung của các phương pháp khác.

2. Phương pháp giải phẫu. Phương pháp này phát triển chậm hơn phương pháp so sánh hình thái bắt đầu được dùng từ thế kỷ XIX do sự phát triển và hoàn thiện của kính hiển vi. Tuy chưa chiếm được vị trí ưu thế trong nghiên cứu nhưng đây là phương pháp chính xác và khách quan. Phương pháp giải phẫu cho phép xác lập mối quan hệ thân cận không những của các nhóm lớn (như lớp, bộ, họ) mà còn cả các nhóm nhỏ (như chi, loài...) và quan hệ chủng loại. Ví dụ: Cây hai lá mầm phân biệt với cây một lá mầm bởi cấu tạo và sự sắp xếp các bó dẫn trong thân hay bằng phương pháp giải phẫu của người ta đã xây dựng được

bằng những tiêu chuẩn phân loại cho các chi các loài thuộc họ Lamiaceae (Labiatae — Hoa môi).

3. *Phương pháp bào tử phần hoa* nghiên cứu bào tử và hạt phấn, đặc biệt hình thái vỏ hạt phấn có những đóng góp lớn trong việc xây dựng hệ thống chủng loại phát sinh.

4. *Phương pháp tế bào* nghiên cứu số lượng, hình thái và cấu tạo của bộ nhiễm sắc.

Các phương pháp hóa sinh, gồm cả phương pháp huyết thanh và miễn dịch.

5. *Phương pháp hóa sinh* chứng minh sự gần cận của các taxon, vì các loài gần nhau thường chứa những hợp chất hóa học giống nhau: các loài thuốc lá chứa nicotin, các loài cà phê chứa coffein, hạt các loài họ Cải (Cruciferae) có chứa dầu béo, họ Hoa môi chứa tinh dầu, họ Thầu dầu chứa chất cao su v.v... Biết một loài nào đó chứa một chất đặc trưng ta có thể suy ra chất ấy có thể tìm thấy trong các loài thân cận. Nhưng ý nghĩa của phương pháp sinh hóa không phải chỉ có như vậy, nó còn chỉ rõ sự nhất quán trong tiến hóa của một nhóm nào đó và nhờ vậy ta có thể xác lập qui luật di truyền. Phương pháp sinh hóa có ý nghĩa thực tiễn rất lớn, nó cho ta hướng tìm những hợp chất cần thiết trong các loài gần gũi nhau.

6. *Phương pháp miễn dịch* nghiên cứu phản ứng của tế bào cây chủ đối với sự xâm nhập của nấm hoặc vi khuẩn ký sinh. Sự miễn dịch liên quan đến bản chất tiến hóa của thực vật. Căn cứ vào sự giống nhau của các phản ứng ở các loài đối với nấm ký sinh người ta thu được những chỉ thị về sự gần cận.

7. *Phương pháp huyết thanh* dựa vào phản ứng của các cơ thể có máu nóng đối với những chất ngoại lai xâm nhập vào máu. Kết quả thu được của những phản ứng giống nhau trên cơ thể một động vật nào đó cho phép ta xác định mối quan hệ thân cận của các loài thực vật. Chẳng hạn khi đo dịch chiết từ một loài thực vật X nào đó vào máu thấy có kết tủa màu trắng; nếu cho dịch chiết từ một loài Y vào máu của loài động vật đã thí nghiệm ở trên cũng thấy có kết tủa màu trắng; từ đó có thể suy ra các loài X và Y có quan hệ thân cận với nhau.

Các phương pháp đặc trưng sinh học bao gồm phương pháp nuôi cấy, phát triển cá thể, phương pháp di truyền và các phương pháp phân tích quần chủng.

8. *Phương pháp nuôi cấy* được sử dụng rộng rãi trong nghiên cứu nấm tảo và vi khuẩn dựa trên đặc điểm chỉ có những loại nhất định mới có thể sinh trưởng trên những môi trường chọn lọc. Ví dụ như vi khuẩn có khả năng phân giải axetincolin là những vi khuẩn mọc được trên môi trường chứa muối khoáng và axetincolin. Phương pháp nuôi trồng cho phép nghiên cứu và mô tả các loài một cách chính xác trong trạng thái sống. Nó tạo điều kiện để các nhà thực vật có thể quan sát một cách chi tiết quá trình phát triển cá thể và sự biến đổi của các dấu hiệu hình thái.

9. *Phương pháp phát triển cá thể* dựa trên sự nghiên cứu các giai đoạn phát triển cá thể với sự sử dụng các đặc điểm của Phôi sinh học. Trong quá trình phát triển từ phôi đến khi có lá mầm bao giờ thực vật cũng lặp lại các đặc điểm phát sinh của chúng. Nghiên cứu của Schuster (1910) trên các giai đoạn phát triển của hoa lúa đã chứng minh rằng bao hoa vảy của lúa là bao hoa 5 vòng mẫu 3 của bộ Hành tỏi (Liliales) bị tiêu giảm đi.

10. *Phương pháp lai ghép* xác định mối quan hệ thân cận của các loài; những loài gần nhau có thể lai nhau, những đơn vị trong loài rất dễ lai với nhau và cho những thế hệ sau phát triển bình thường.

— Ngoài các phương pháp sinh học kể trên, trong phân loại học thực vật còn dùng cả *phương pháp cổ thực vật*. Phương pháp này nhằm thiết lập mối quan hệ họ hàng giữa những thực vật đang tồn tại và thực vật ở những kỷ xa xưa. Phương pháp cổ thực vật rất quan trọng đối với Phân loại học thực vật, đặc biệt trong nghiên cứu quan hệ phát sinh chủng loại.

B — Các phương pháp địa cư.

1. *Phương pháp địa lý thực vật* nghiên cứu khu phân bố của thực vật, vì các loài đều có khu phân bố riêng. Khu phân bố (area) có ảnh hưởng đến tính thích ứng và thậm chí cả lịch sử phát triển loài.

2. *Phương pháp sinh thái* có ý nghĩa lớn trong sự nghiên cứu sự biến dị của loài do ảnh hưởng của điều kiện sống; có những thực vật ở biển, ven biển, ở nước ngọt, trên đá, trên cát...

3. *Phương pháp thực vật quần thể* (địa thực vật) nghiên cứu sự phát triển của loài trong mối tương quan với các loài khác và cả ảnh hưởng của điều kiện sống.

C — Các phương pháp hỗ trợ khác. Có ý nghĩa quan trọng để làm tăng tính khách quan và tính chính xác của sự nghiên cứu phân loại. Đó là những phương pháp toán học như xác suất thống kê và phân tích tương quan. Một xu hướng hiện đang được rất chú ý ở nhiều nước (nhất là Anh, Mỹ...) là tiêu chuẩn hóa các đặc điểm phân loại để thiết lập những chương trình làm việc cho máy tính điện tử.

D — Taxon và các bậc phân loại.

Trong phân loại học cần phải phân biệt khái niệm về taxon và bậc phân loại.

Taxon là một nhóm cá thể, thực tế được coi như một đơn vị hình thức ở bất kỳ mức độ nào của thang chia bậc. Nói cách khác « taxon là nhóm sinh vật có thật được chấp nhận làm đơn vị phân loại ở bất kỳ mức độ nào ». Để chỉ mức độ của taxon, người ta sử dụng các bậc phân loại. Khác với bậc phân loại, taxon luôn luôn được hiểu là một đối tượng cụ thể (A.L. Takhtajan, 1973). Cần nhấn