

Ivan Klášterský:

Experimentální taxonomie

(Geobotanická laboratoř ČSAV)

Sympatie naší oficiální přírodovědy i širších amatérských kruhů k taxonomii v posledních letech zřetelně ochladly. Taxonomové právem cítí, že je to nesprávné a nespravedlivé. Ale nemohl bych říci, že je to zcela nezasloužené. Taxonomie není v žádné vnitřní krizi, ale v době, kdy všechny vědy a všechna odvětví prohlubují své úsilí o poznání stále přesnějšími metodami, musí se i taxonomové — nechtějí-li zaostávat — chápati takových metod a nejsou-li, hledati je. A to je také jedním z důvodů, proč přípravný výbor oslavy jubilea padesátiletého trvání Československé botanické společnosti v r. 1962 položil thema „Experimentální taxonomie“ do záhlaví programu plánovaného symposia.

Všecky vědy začínaly kdysi jako popisné a kvalitativní. Kdežto však některé se brzy obrátily ve své metodice k experimentu a kvantitativnímu výzkumu, jiné — a zejména právě biologická taxonomie — zůstaly na dlouhou dobu omezeny ve svých možnostech na metodu observační, deskriptivní a komparační.

Je to docela dobře vysvětlitelné, protože biologická taxonomie a systematika*) měly před sebou, jako svou první etapu, především zcela jasný konkrétní úkol, tak vymezený a omezený, jako málokterá jiná věda, totiž sestavit úplný seznam**) rostlinstva a živočišstva zeměkoule. K tomu cíli směřovali už předlinnéjší botanologové a když LINNÉ dal taxonomii pevnou metodiku a řád a vymezil normu některých taxonů, bylo vrženo na provedení tohoto úkolu téměř veškeré úsilí botaniků poloviny 18. a celého 19. století. Dvě stě let po Linnéovi můžeme připustit, že úkol byl z největší části zvládnut a splněn.

Zbýval druhý úkol — přirozený systém rostlin — který už nebyl ani tak snadný, ani tak jasný. Přesto konec 19. a první polovina 20. století vykonaly mnoho na tomto poli, takže i v systematice, s vydatnou pomocí paleobotaniky, bylo dosaženo určitého etapového cíle.

LINNÉ nedefinoval taxony, které zavedl, ale na tisících příkladů podal n o r m u zejména pro taxon druh, kterému dnes říkáme „linnéjský druh“ nebo „linnéon“, normu, se kterou se dobře vystačilo při floristických úkolech po celém světě a které se namnoze používá dodnes. Tato norma však hodnotila rostlinné druhy jako zcela stejné, všechno v jediné rovině (kategorii). Počet subspecifických jednotek, které LINNÉ a jeho současníci popsali je nepatrný. Také to je docela dobře pochopitelné. Nesmírný objem úkolu, který ležel před tehdejšími botaniky, nedo-

*) Rozlišuji mezi taxonomií a systematikou podle návrhu, který jsem přednesl při svém referátu na plenární pracovní konferenci Geobotanických laboratoří ČSAV a SAV v Praze v prosinci 1960. — Bylo a částečně dosud je zvykem nazývat základní odvětví botaniky (biologie), zabývající se hodnocením jednotlivých taxonů rostlinné říše, jejich vzájemnými vztahy příbuzenskými a vývojovými promiscue systematikou nebo taxonomií, aniž by se v obsahu obou termínů činil nějaký rozdíl, jakoby to byla synonyma. V posledních desetiletích se v tomto smyslu užívalo na evropském západě a v sev. Americe hojněji termínu taxonomie, ve střední Evropě nás včetně, častěji termínu systematika. Ale i toto nejstarší odvětví botaniky dospělo v poslední době k novému metodickému rozvoji a tím i k odlišení nejméně dvou výrazných směrů, které si zaslouží také jasného označení, k němuž se docela dobře hodí oba vzpomenuté termíny: s y s t e m a t i k a pro obor zabývající se studiem fylogenetickým, a tedy vývojovou větví; t a x o n o m i e pro směr studia zabývajícího se vzájemnými vztahy recentních rostlin, a tedy posledním vývojovým stupněm. Pomůže nám to často vyhnout se nepřesnostem a nedorozuměním. Je samozřejmé, že ostré hranice mezi oběma obory není a nebude, jako jí není a ani nemůže být mezi mnohými jinými větvemi biologie.

**) Nedoporučuji užívat termínů „inventář“ rostlin nebo „inventarisace“ rostlinstva, jak se to dnes tu a tam činí. Tyto termíny příliš upomínají na mechanické (a často stupidní) postupy administrativy a jsou naprosto nevhodné pro biologickou metodiku.

voloval žádné zdržování a rozptylování „podrobnostmi“, za něž byly tehdy subspecifické taxony pokládány.

Mezitím jiná odvětví přírodních věd pokračovala, metody zkoumání byly prohlubovány a zjemňovány, a také botanická taxonomie z toho těžila. Hlavně floristé, obírající se podrobně menším územím a zkoumající pozorně svůj rostlinný materiál, shledávali stále častěji, že některé nálezy nemohou zařaditi, řídíce se jen původními stručnými popisy, do Linnéových druhů a popisovali je jako druhy nové. Některé z těchto nově popsanych taxonů byly sice vskutku nové linnéony, ale většina jich, zejména v polymorfních rodech, měla jinou kategoričnou hodnotu, dokonce velmi různou i mezi sebou. Nicméně byly řazeny všechny do téže druhové kategorie a floristická praxe mezi nimi nečinila rozdílu. Ještě r. 1888 stězuje si Fr. CRÉPIN, že „i v dobrých, moderních pracích je rod dosud posuzován jako homogenní skupina, tvořená prvky stejné ceny, tj. typy, majícími právo na týž stupeň“.

Taxonomická různohodnotnost tzv. druhů byla koncem 19. a zač. 20. století správně rozeznána. Byla vytvořena bohatá stupnice taxonů mezi rodem a druhem, ale zejména taxonů subspecifických. Ve větších floristických dílech a v monografiích byla věnována velká pozornost jejich rozlišení a odstupňování v polymorfních skupinách nabylo složitých forem. Příkladem může být velkolepé torso ASCHERSONOVA a GRAEBNEROVA díla *Synopsis der mitteleuropäischen Flora* (1896—1937).

Jenže všecko toto rozlišování a odstupňování zůstávalo stále v zajetí linnéjského normativního hodnocení, dělo se — kromě nepatrných výjimek — podle vnějších morfologických znaků, často pouze na suchém (herbárním) materiálu a celkem subjektivním, individuálním odhadem. Kdežto evoluční systematika, pohybující se v oblasti vyšších taxonů, usilovala pod vlivem díla LAMARCKOVA a DARWINOVA o zjištění přirozených vztahů, zůstávala taxonomie, ačkoliv měla v ruce živé individuum a tedy možnost experimentu, většinou při spekulativním způsobu práce.

Taxonomie se tedy zprvu rozvíjela pod vlivem názorů o neměnnosti, stálosti a rovnocennosti „druhů“; později odhalena kategoričká různost taxonů; a konečně, pod vlivem evolučních teorií, dospělo se k přesvědčení, že tato různohodnotnost je následkem (a dokladem) neustálého pohybu, vzníkání, změn a zanikání taxonů, zkrátka částí, úsekem dění, kterému říkáme evoluce (mikroevoluce).

Pokud fyziologie, v rouše ekologie, a genetika s cytologií neposkytly pomoc svými metodami, měla taxonomie málo prostředků ke studiu dynamiky a zákonitosti taxogenese. A přece se pokusy o ně děly, byť zřídka.

Že se vzhled rostlin mění vlivem vnějšího prostředí věděl už BACON. Ve svém díle z r. 1635 doporučuje pozorovati, jak mokřadní rostliny přesazené na vrcholy pahorků, do písčité nebo vůbec jen suché půdy „degenerují, někdy natolik, že se až změní v jiný druh“. Podobné myšlenky se občas objevovaly i později. C. F. WOLFF (1759) věřil, že všechny modifikace mají příčinu ve zmenšení „vegetativní síly“ (výživy), závěr, který potvrzuje spoustou příkladů. SCOROLI (1772) se zajímal o stálost druhů a zkoušel ji přesazováním druhů, popsanych z přírody, do zahrady a náš F. M. ORIZ (1829) jasně řekl: „Obvyklá metoda podřazování variety jejich druhům spočívá většinou v tom, učiniti tak bez přesného zkoušení kulturou, což je přece teprve skutečný zkušební kámen“. I když on sám mohl to uplatniti v jediném případě, předešel tím taxonomické metody své doby daleko. V jeho duchu pak pokračoval A. KERNER. Ale k záměrným, cílevědomým pokusům v tomto ekologicko-taxonomickém směru práce se dobral až G. BONNIER. Po studiu rozdílných forem těchto druhů v různých výškových stupních a různých zeměpisných šířkách na četných cestách po Alpách, Pyrenejích, Karpatech a Skandinávii, zřídil si v letech 1884—1889 řadu pokusných stanic v Alpách, Pyrenejích a u Paříže. Stanice v Alpách byly v nadmořských výškách 1060, 1600, 1900, 2030 a 2300 m, v Pyrenejích v 740, 1500 a 2400 m a u Paříže ve výši asi 50 m. Na tato místa byly pak rozsazovány rostliny, a to tak, že individuum bylo rozděleno ve dvě nebo více částí a tyto části pěstovány pak v nejrůznějších výškách. Bylo užito také semen, vždy z jediného individua a ta v různých výškách vyseta. Aby byl vyloučen vliv substrátu, byla přenesena i půda z vyšších stanic na nižší a do té vysazováno nebo vyséváno, jinak však byly rostliny ponechány zcela bez další pomoci, bez dodávky vody atd. vlivům nového prostředí. Během prvních tří let pokusů bylo takto rozděleno na různé stanice a zkoumáno asi 125 druhů. Ačkoliv tyto experimenty nebyly doprovázeny např. měřeními podmínek na jednotlivých stanicích, přinesly veliké výsledky v poznání modifikací.

Ve Spojených státech severoamerických, v letech 1905—1926, F. E. CLEMENTS a později CLEMENTS a H. M. HALL pokračovali doplněnou a rozšířenou metodikou ve směru Bonnierových výzkumů. Stanice, vybavené aparaturou a personálem, byly zřízeny v různých výškách v Kalifornii od mořského břehu až vysoko do Sierry Nevady. Byla zřízena také edafická serie v témže horském stupni a k reciprokému přesazování bylo použito řady blíže příbuzných druhů, rostoucích spontánně na zvláště vyhraněných stanovištích. Později byla i stanoviště uměle inverzně ovlivňována, tj. zastíňována nebo osvětlována, kropena nebo drenována apod. Byla provedena

i čtená přesazení mezi Coloradem a Kalifornií. Podobně MACDOUGAL založil experimentální stanice u Tucsonu v Arizonské poušti (ve výškách 700, 1700 a 2500 m) a u hladiny mořské u Carmelu v Kalifornii a studoval na nich 139 druhů rostlin.

V Evropě studoval experimentálně H. GLÜCK (1905—1924) adaptace vodních a bažinných rostlin (*Alisma*, *Echinodorus*, *Elisma*, *Caldesia*, *Sagittaria* aj.) na suchozemské prostředí. R. ŠOÓ (1950—1954) experimentoval se *Symphytum*, pěstovaným ve vodě různé hluboké.

Tento ekologický směr výzkumu končí v současné době vlastně konstrukcí fytotronu.

Je třeba zmínit se zde také o experimentální morfologii (GOEBEL 1886, DECANDOLLE, DUCHARTRE, MOQUIN-TANDON, PENZIG, KLEBS, R. DOSTÁL a mn. j.), která sice neměla za cíl přímo řešení taxonomické problematiky, ale vedla přece jen k odhalení některých zákonů morfogenese, které taxonomie nesmí přehlížet.

Ale vliv vnějšího prostředí nebyl by ničím bez reaktivní potence živého individua, ležící v jeho dědičném základu. A tak teprve objevením prvních zákonů dědičnosti G. MENDELEM (1865), mutací DE VRIESEM (1901—1903) a vznikem a rozvojem genetiky a cytologie byly možnosti a metody taxonomie doplněny a uceleny, takže výzkum podstaty a změn, schopností, vzníkání a zanikání taxonů mohl být prováděn s nadějí na úspěch. Objevem vztahu počtu a tvaru chromosomů a průběhu meiose k vnějšímu tvaru dostalo se badatelům poprvé kvantitativního rozlišovacího znaku pro oblast nejnižších taxonomických kategorií, nikoliv sice samospasitelného, ale často rozhodujícího v případech charakterisovaných dříve obtížně a nepřesně jen subjektivním odhadem. A vývoj jde dále k biochemii, která výzkumem nukleových kyselin nám dává naději, že v dohledné, byť ne nejkratší době budeme moci poznat a snad i ovládnout mechaniku morfo- a taxogenese.

Kdežto studium vlivu prostředí má dlouhou historii se zvolna a postupně rostoucí přesností prohlubující se metodiky, je historie geneticko-taxonomického studia kratičká. Je to vlastně jediný experiment, který provedl Alexis JORDAN, bez znalosti genetiky, na *Erophila verna* asi v téže době, kdy G. MENDEL v Brně stanovil na hrachu první zákony dědičnosti. JORDAN pěstoval jednoletou *Erophila* po více let a rozlišil v tomto linnéonu asi 200 taxonů (tzv. drobných nebo elementárních druhů, neboli „jordanonů“) s dědičně ustálenými znaky. Jeho práci opakoval později ROSEN se znalostí genetické metodiky a potvrdil jeho výsledky. A jako další kontroloval práci obou O. WINGE a po pětadvaceti letech přesněm experimentu také on ve své klasické studii z r. 1940 došel k podobným závěrům.

Tím bylo nade všechnu pochybnost zjištěno, že linnéjský druh není často žádnou homogenní jednotkou, nýbrž komplexem, který lze genetickými metodami rozložit v jednotky drobnější, přirozeněji omezené.

Od počátku 20. stol. objevují se práce pokoušející se řešit otázky taxogenese a taxonomie vůbec genetickými metodami. Zprvu pořídili, L. DIGBY (*Primula* 1912), B. LIDFORS (*Rubus* 1914), E. M. EAST (*Nicotiana* 1916), G. TÄCKHOLM (*Rosa* 1922), A. F. BLAKSLEE (*Datura* 1922), E. BAUR (*Antirrhinum* 1924), J. CLAUSEN (*Viola* 1927), E. LEHMANN a J. SCHWEMMLE (*Epilobium* 1927), později stále hustěji až se začnou objevovat i práce shrnující obecné výsledky, chromosomové atlasy a podobná kompendia. Pro odvětví studující vztah chromosomů k popsáním taxonům razí se přímo jméno *cyto-taxonomie*.

Chťt vylicit, byt jen stručně, živelný proud úsilí, které se v posledních třiceti letech snažilo řešit otázky taxonomické pomocí genetiky a cytologie, šlo by daleko za rámec tohoto článku. Uvádím však bohatý výběr literatury, pokud možno rozmanitě ve všech směrech, z níž lze čerpat podrobnější informace o všech směrech moderní taxonomické práce. Nemohu se příliš podrobně zabývat cytotaxonomií a genetickou taxonomií také proto, že tyto disciplíny samy naprosto nevyplňují obsah experimentální taxonomie.

Nicméně studium dědičnosti může odhalit vzájemné vztahy organismů lépe a přesněji než cokoliv jiného. V řadě případů křížitelnost může svědčit pro těsné fylogenetické vztahy, nekřížitelnost je může vylučovat. Druhy a vnitrodruhové taxony mohou být definovány na základě fertility, sterility a s tím souvisejících cytologických vlastností. Morfologická (včetně anatomická) kritéria, tedy neexperimentální fakta, mají menší hodnotu a zejména nemohou popřít nebo vyvrátit fakta získaná genetickým experimentem. Pravděpodobně může být vybudován — s určitou bezohledností k ostatním skutečnostem — genetický systém ke třídění nižších taxonomických jednotek, tedy systém naprosto přirozený, vyznačující přesně „pokrevní“ vztahy organismů. V tom je síla a význam tohoto směru studia, které zatím nemůže být ničím rovnocenným nahrazeno. Dnešní taxonom nemůže odvracet oči od hledisek genetiky a opomíjet prostředky, které mu dávají do rukou možnosti, ještě před nedávnem zcela netušené.

Průběhem dvou set let svého trvání přibírala taxonomie postupně pomoc mnohých později vznikajících objevů a vědních oborů. Ať to byl mikroskop a anatomie, ať to bylo geografické hledisko nebo statistická metoda (biometrika), embryologie nebo palynologie, nic nebylo zanedbáno. I když tyto pomocné zdroje pronikaly do vlastní taxonomie zpravidla pomalu a ne-

snadno, nakonec vždy přemohly konservativní předsudky. Není ostatně divu. Z floristické taxonomie, z romantické scientia amabilis, kde vládl subjektivní odhad, kde každý měl svou pravdu, stala se věda s absolutními měřítky, v níž už lze měřit a počítat. Romantika z ní vyvanula. Klade však na své pěstitele takové požadavky, že už je jednotlivce ani nemůže splnit a stává se vědou skupin a kolektivů. Společná publikace dvou autorů, která byla kdysi zcela vyjimečná, stává se dnes v oboru experimentální taxonomie skoro pravidlem a publikace se třemi nebo čtyřmi autory v záhlaví nejsou už řídké. Neboť experimentální taxonomie není ani klasická morfologická taxonomie, ani fytogeografická taxonomie, ani ekologická taxonomie, ani genetika, ani biometrika, ani cyto-taxonomie, nýbrž všecko toto a ještě mnoho jiného dohromady. Proto také W. B. TURRILL doporučuje nazývat takto pojaté základní odvětví botaniky raději s y n t e t i c k o u t a x o n o m i í než experimentální taxonomií, neboť experiment je sice podstatnou a často rozhodující metodou, ale nikoliv jedinou. Experimentální taxonomie je nesnadnou, nákladnou a zdlouhavou prací, což je příčina, proč získává těžko a pomalu novou půdu. Ale její výsledky ji dávají za pravdu, protože výsledky získané správně řízeným experimentem a kontrolované ze všech vzpomenuťých hledisek jsou zpravidla výsledky konečné.

E. M. MARSDEN-JONES a W. B. TURRILL na počátku (1928) své klasické práce se *Silene maritima* a *Silene vulgaris**) stanovili si tento základní program postupu:

1. systematické zpracování herbárního materiálu a kritické srovnání s veškerou o předmětu publikovanou literaturou.
2. terénní výzkum všech variet a forem obou druhů po stránce fytogeografické a ekologické.
3. řízený sběr a pěstování na experimentálním poli, kontrolované samoopylení.
4. růst čistých linií za různých stanovištních podmínek ke studiu modifikujících faktorů vnějších.
5. cytologický výzkum a
6. anatomický výzkum.

Později, během práce, tento program, který je poněkud hrubý a neúplný, všelijak doplňovali a zpřesňovali. Ale i tento program, načrtnutý před čtvrtstoletím, dává docela dobrou představu o tom, co badatelé měli na mysli a jak se chtěli ke svému cíli přiblížit. Vedle CLEMENTSOVY školy, která — zejména zpočátku — se pohybovala více mezi problémy ekologickými než taxonomickými, má TURRILL a jeho škola nejvíce výsledků a samozřejmě i nejvíce zkušeností s tímto způsobem práce.

Proti dřívějším metodám vidí zřetelné přednosti zejména v tom, že

1. je studován živý materiál,
2. je možné souvislé zkoumání všech fází životních dějů,
3. může být označen a srovnáván velký počet individuí téže i různých populací,
4. ekotypy mohou být odlišeny od ekad,
5. může být určen postup fluktuací (stanovištních modifikací),
6. mohou být zjištěny omezující faktory vzrůstu individua a reprodukční kapacity (v nejširším smyslu),
7. lze získati hojný materiál pro rozšíření výzkumu, zejména při skupinové práci, pro anatomii, fyziologii, genetiku, cytologii atd.

Ale upozorňuje také na hlavní nevýhody experimentálních metod, totiž nezbytnost prováděti práce a záznamy v určité době (např. když rostliny kvetou), možnost konati současná srovnávání pouze s běžným materiálem a nemožnost zpětně rozšířiti záznamy.

Pokud mohu z povzdálí soudit, dochází v Anglii k třídění ve dva směry, jednak výrazně cyto-logický (cyto-taxonomický) zastupovaný hlavně HESLOP-HARRISONEM, jednak synteticko-taxonomický TURRILLŮV. Tento je velkorysejší, uznává i zahrnuje cytotaxonomii, jako významnou část svého úkolu, ale daleko ne jako jedinou nebo převažující. TURRILLŮV směr a obrysy jeho programu jsou bližší našemu pojetí moderní taxonomie. Flóra Československa, i když ji můžeme pokládat za dobře prozkoumanou a známou, není ještě daleko tak důkladně probádána jako flóra britského ostrova, aby nám nezbývalo nic jiného než cyto-taxonomický výzkum. Ale ruku v ruce s dokončováním čistě floristického výzkumu, s doplňováním značných mezer ve znalosti rozšíření našich taxonů, musíme se už obrátit i k hlubšímu studiu problému některých typů, které ostatně podle mého mínění ani jinak než experimentem rozřešit nelze.

Vznikání, proměny a zanikání taxonů má příčiny historické, druhé v působení prostředí a třetí ve vnitřních schopnostech organismů. Příčiny historické jsou předmětem studia neexperimentálního. Úkolem experimentu je především zjistit, které podstatné fenotypové znaky jsou závislé na genetických základech a které na podmínkách prostředí. Dalším úkolem ekologické

*) Práce vyšla, jako celek, v r. 1957 knižně, ale od r. 1928 byly jednotlivé etapy publikovány každoročně v Kew Bulletinu.

části experimentu musí být stanovení hranic maximální plasticity zkoumaného materiálu v celém jejím rozsahu a ve všech stadiích ontogeneze, při čemž je zejména žádoucí věnovatí podrobnou pozornost znakům a dějům, obvykle při taxonomickém studiu opomíjeným, jako je klíčení, první stadia semenáčků, způsob růstu, fenologie a mechanismy opylování, rozmnožování vegetativní i pohlavní, rozšiřování semen apod., vesměs fakta prvořadě důležitosti i pro taxonomii, o nichž však jen u málokterých taxonů máme nějaké spolehlivé informace.

Úkolem genetické části experimentu je především postupná analýsa původního materiálu až k dosažení nejnižšího, nejdrobnějšího taxonu — patrně čisté linie — jediné přirozené jednotky, dále už nedělitelné, složené z individuí téměř stejných schopností i znaků. Tím teprve dostane se nám do ruky prvek stálých vlastností, které poznat a stanovit bylo vždy cílem taxonomů. Je ovšem třeba vždy při tom mít na paměti, že taková jednotka — kromě snad výjimek — je umělým výtvozem, bez ochrany (isolace) netrvalým, v přírodě sotva kdy se vyskytujícím a pro praktickou (nomenklatorickou) taxonomii těžko použitelným. Její získání je však nutné. Už při postupu analýsy vysvitne řada okolností důležitých pro pochopení struktury a organizace nomenklatorického taxonu. Ale teprve následující syntéza, vedoucí zpět k nomenklatorickému taxonu, dovolí nám snad porozumět pochodům, které se dějí v přírodě, tj. vznikání taxonů a jejich přirozeným vzájemným vztahům. Je samozřejmé, že genetický experiment se musí dít za kontroly cytologické. Je stejně samozřejmé, že ekologický experiment, zejména ve své části týkající se květní biologie bude se s genetickým stýkat co nejtěsněji, ba prolínat se. A je konečně i to samozřejmé, že výsledky všech těchto experimentů pomohou vysvětlit problémy historické.

Není ovšem možné, aby byl takovým způsobem probádán každý ze statisíců nomenklatorických druhů. Ale není to ani nutné, protože vznikání a proměny taxonů nejsou nekonečně různé, nýbrž probíhají obdobnými cestami, které lze jistě charakterisovat určitými schématy a postihnout nečetnými pravidly. Studie experimentální taxonomie mají širší, obecnější dosah než jen pro jednotku, na níž jsou podnikány. Proto takovým studiím říkáme modelové.

Experimentální taxonomie není žádnou vědou pro vědu. Chceme-li ovládnout rostlinnou biologii, chceme-li záměrně k prospěchu člověka tvořit v oblasti užitkových rostlin výhodnější taxony než se podařilo našim starším předchůdcům, náhodně objevit, musíme bezpodmínečně a dopodrobna znát pochody takových dějů v přírodě. Tady neplatí žádná fantastická teorie, ani rozkaz. Můžeme takové pochody přivodit, nedějí-li se v přírodě, jen má-li náš materiál k nim schopnost; můžeme je urychlit dějí-li se v přírodě příliš pomalu; snad je můžeme i modifikovat. Ale k tomu všemu musíme především zevrubně znát „pravidla hry“. Zejména agrikulturní, sylvikulturní a hortikulturní praxe, pracující převážně s vnitrodruhovými taxony a hybridogenními speciem, bude mít z výzkumů experimentální taxonomie prospěch. Ale podobně např. i fytoecologie nalezne v populačních analýzách a lepší charakteristice subspecifických taxonů pomoc k řešení některých stránek své problematiky, nemluvě ani o ekologické části experimentů, kde je to zcela samozřejmé.

Takto tedy vidím úkol experimentální nebo syntetické taxonomie ve vší stručnosti. Jen tolik bych ještě připomněl, že se na něm může podílet každý, kdo má zájem o botanické studium od pracovníka v dobře vybaveném veřejném ústavě až po amatérského floristu. Jak už jsem kdesi nahoře vzpomněl, není to práce pro jednotlivce, ale pro kolektiv a pro každého se tu najde úsek, který bude schopen dobře vyplnit. Je při tom ovšem žádoucí, aby se pracovalo v dohodě, podle předem stanoveného programu tak, aby žádný výsledek úsekového výzkumu nepřicházel na zmar.

A je třeba vždy pamatovat, — jak praví Turrill — že „herbářní nebo morfologická taxonomie je sice krajně důležitá, ale že je začátkem, ne však koncem taxonomického výzkumu“.

Literatura:

- ANDERSON, E. (1937a): Cytology in its relation to taxonomy. — *Bot. Rev.* 3 : 335—350.
— (1937b): Supra-specific variation in nature and in classification. — *Amer. Nat.* 71 : 223—235.
ANDERSON, E. et P. P. OWNBY (1939): The genetic coefficients of specific difference. — *Ann. Mo. Bot. Gard.* 26 : 325—348.
ANDRÉJEFF, W. (1928): Homologe Reihen in einigen Eichenformen. — *Bull. appl. botany*, Leningrad, 18.
BABCOCK, E. B. (1931): Cyto-genetics and the species-concept. — *Amer. Nat.* 65 : 5—18.
BAILEY, I. W. (1951): The use and the abuse of anatomical data in the study of phylogeny and classification. — *Phytomorphology* 1 : 67—69.
BAKER, H. G. (1953): Race formation and reproductive method in flowering plants. — *Symp. Soc. Exp. Biol.* 7 : 114—145.
BARANOV, P. A. et soc. (edit.) (1959): The species problem in botany. — (Moscow et Leningrad).
BARTLETT, H. H. (1940): The concept of the genus. I. History of the generic concept in botany. — *Bull. Torrey Bot. Club* 67 : 349—362.

- BAUR, E. (1924): Untersuchungen über das Wesen, die Entstehung und die Vererbung von Rassenunterschieden bei *Antirrhinum majus*. — Bibl. gen. 4.
- (1933): Artbild und Artumgrenzung in der Gattung *Antirrhinum*. — Ztschr. f. ind. Abst. u. Vererb. 63 : 256—306.
- BEMMEL, A. C. V. van (1948): Modern systematics. — Chron. Nat. 104 : 97—99.
- BERTALANFFY, L. (1928): Kritische Theorie der Formbildung. — Abh. z. theor. Biol., H. 27.
- BLACKBURN, K. B. et HESLOP-HARRISON, J. W. (1921): The status of the British rose forms as determined by their cytological behaviour. — Ann. Bot. 35 : 159—188.
- BLAGOVŠČENSKIJ, A. (1953): Biochemické základy vývoje rostlin. — Praha.
- BOČANCEV, V. P. et LIŠIĆ S. J. (1955): K voprosu ob objemu vida u vyššich rastenij. — Bot. žurn. 4.
- BONNIER, G. (1887): Note sur les cultures comparées des mêmes espèces à diverses altitudes. — Bull. Soc. Bot. France 34 : 467—469.
- (1888): Études expérimentales de l'influence du climat alpin sur la végétation et les fonctions des plantes. — Bull. Soc. Bot. France 35 : 436—439.
- (1890): Cultures expérimentales dans les Alpes et les Pyrénées. — Rev. Gén. Bot. 2 : 513—546.
- (1895): Recherches expér. sur l'adaptation des plantes au climat alpin. — Ann. Sci. Nat. 7 (20) : 225—358.
- (1920): Nouvelles observations sur les cultures expér. à diverses altitudes. — Rev. Gén. Bot. 32 : 305.
- BREMEKAMP, C. E. B. (1939): Phylogenetic interpretation and genetic concepts in taxonomy. — Chron. Bot. 5 : 398—403.
- BURNETT, J. H. (1955): Variability within species. — viz J. E. LOUSLEY (edit.) 1955 : 32—54.
- BUXBAUM, F. (1951): Grundlagen und Methoden einer Erneuerung der systematik der höheren Pflanzen. — (Wien).
- CAIN, S. A. (1944): Foundations of plant geography. — (New York and London).
- CAJANDER, A. K. (1921): Einige Reflexionen über Entstehung der Arten insbesondere innerhalb der Gruppe der Holzgewächse. — Acta forest. fenn. 21.
- CAMP, W. H. (1940): The concept of the genus. IV. Our changing generic concepts. — Bull. Torrey Bot. Club 67 : 381—389.
- (1943): The herbarium in modern systematics. — Amer. Naturalist 77 : 322—344.
- (1947): Distribution patterns in modern plants and the problems of ancient dispersals. — Ecol. Monogr. 17 : 159—183.
- CAMP, W. H. et GILLY, C. L. (1943): The structure and origin of species. — Brittonia 4 : 325—385.
- CHESTER, K. S. (1937): A critique of plant serology. — Quart. Rev. Biol. 12 : 19—46, 165—190, 294—321.
- CLAPHAM, A. R. (1949): Ecology and critical groups. — viz A. J. Wilmott (edit.) 1949 : 23—27.
- CLAUSEN, J. (1922): Studies on the collective species *Viola tricolor* L. II. — Bot. Tidskr. 37 (Köbenhavn).
- (1951): Stages in the evolution of plant species. — Ithaca, N. Y. (Cornell Univ. Press.).
- CLAUSEN, J., KECK, D. D. et HISEY, W. M. (1934): Experimental taxonomy. — Carnegie Inst. Wash. Year Book 33 : 173—177.
- (1939): The concept of species based on experiment. — Amer. Journ. Bot. 26 : 103—106.
- (1940): Experimental studies on the nature of species. I. Effect of varied environments on western American plants. — Carnegie Inst. Wash. Publ. 520.
- (1941): Regional differentiation in plant species. — Amer. Nat. 75 : 231—250.
- (1945): II. Plant evolution through amphiploidy and autopoloidy, with examples from the *Maidinae*. — Carnegie inst. Wash. Publ. 564.
- (1948): III. Environmental responses of climatic races of *Achillea*. — Carnegie Inst. Wash. Publ. 581.
- (1958): IV. Genetic structure of ecological races of *Potentilla glandulosa*. — Carnegie Inst. Wash. Publ. 615.
- CLAUSEN, R. T. (1941): The terms “subspecies” and “variety”. — Rhodora 43 : 157—167.
- CLELAND, R. E. (1944): The problem of species in *Oenothera*. — Amer. Nat. 78 : 5—28.
- CLEMENTS, F. E. (1907): Origin of new forms in nature. — Science 25 : 287.
- (1908): An ecologic view of the species conception. — Am. Nat. 42 : 253.
- (1925—1927): Ecogenesis. — Carnegie Inst. Wash. Year Book 24 : 310; 25 : 335; 26 : 342.
- (1929): Experimental methods in adaptation and morphogeny. — Journ. Ecol. 17 : 356—379.
- CLEMENTS, F. E. et E. S. (1924—1926): Experimental morphogeny. — Carnegie Inst. Wash. Year Book 24—26.
- CLEMENTS, F. S. et HALL, H. M. (1919—1926): Reciprocal transplants : experimental taxonomy. — Carneg. Inst. Wash. Year. Book 18—26.

- CLEMENTS, F. E. et HALL, H. M. (1918): Field and garden study of genera and species. — Carnegie Inst. Wash. Year Book 17 : 294.
- (1919): Experimental taxonomy. — Carnegie Inst. Wash. Year Book 18 : 334—335.
- CLEMENTS, F. E., MARTIN, E. V. et LONG, F. L. (1950): Adaption and origin in the plant world. — (Waltham).
- CONSTANCE, L. (1951): The versatile taxonomist. — Brittonia 7 : 225—231.
- (1953): The role of plant ecology in biosystematic. — Ecology 34 : 642—649.
- (1955): The systematics of the angiosperms. — A century of progress in the natural sciences 1853—1953. — Calif. Acad. of Sc. (San Francisco) 405—483.
- (1957): Plant taxonomy in an age of experiment. — Amer. Journ. of Bot. 44 : 88.
- CRANE, M. B. et LAWRENCE, W. J. C. (1956): The genetics of garden plants. — (4. ed., London).
- CRÉPIN, F. (1888): Quelques réflexions sur la situation actuelle de la botanique descriptive. — Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. 27/2.
- (1897): Les variations parallèles. — Bull. Soc. Roy. Bot. Belg. (1897!) 203—216 (extrait).
- ČELAKOVSKÝ, L. (1873): Über den Begriff der Art in der Naturgeschichte. — Öst. Bot. Zeit. 23 : 233. 271, 313.
- (1876): Opic a Jordan. Příspěvek k otázce rostlinného druhu. — Časop. Mus. král. České 50 : 632.
- DARLINGTON, C. D. (1933): Chromosome study and the genetic analysis of species. — Ann. of Bot. 4 : 811.
- (1956): Chromosome Botany. — (London).
- (1940): Taxonomic species and genetic systems. — viz J. HUXLEY (edit.) 1940 : 137—160.
- DARLINGTON, C. D. et WYLIE, A. P. (1955): Chromosome atlas of flowering plants. — (London).
- DAVIDSON, J. A. (1947): The polygonal graph simultaneous portrayal of several variables in population analysis. — Madroño 9 : 105—110.
- DECANDOLLE, A. (1878): Sur l'existence de races physiologiques dans les espèces végétales à l'état spontané. — Archives des Sc. physiques et naturelles, Genève 61.
- 1880: La Phytographie. — (Paris).
- DELAUNAY, L. N. (1929): Kern und Art. Typische Chromosomenformen. — Planta 7 : 100.
- DELAY, C. (1951): Nombres chromosomique chez les phanérogames. — Rev. cytol. et biol. végét. 12 : 1—368.
- DENNERT, E. (1926): Die intraindividuelle fluktuierende Variabilität. — (Jena).
- DE WOLF, G. P. (1957): Chromosome numbers in higher plants. — Rhodora 59 : 241—244
- DEYL, M. (1950): Diminishing and repeated variation in the evolution of plants. — Studia Bot. Čechosl. 11 : 245—261.
- (1955): The evolution of the plants and taxonomy of the Angiosperms. — Acta Mus. Nat. Pragae 11/B, no. 6.
- (1957): Mikroevoľuce krytosemenných rostlin. — Acta Mus. Nat. Pragae 13/B, no. 4.
- (1958): Das Problem der Art in der Pflanzen-taxonomie. — viz I. K l á š t e r s k ý et Mitarb.: Philipp Max. Opiz. (Prag). — 47—72.
- DIELS, L. (1924): Die Methoden der Phytographie und der Systematik der Pflanzen. — Abderh. 9/1 : 67—190.
- DOBZHANSKY, T. (1937): Genetic nature of species differences. — Amer. Nature 71 : 404—420.
- (1941): Genetics and the origin of species. — (ed. 2., New York).
- DOMIN, K. (1947): Pracovní metody soustavné botaniky. — Praha.
- DU RIETZ, G. E. (1923): Der Kern der Art — und Assoziations- probleme. — Bot. Notiser (Lund) 235—256.
- (1930.): The fundamental units of biological taxonomy. — Svensk Bot Tidskr. 24 : 333—428.
- DUVAL-JOUVE, M. J. (1865): Variations parallèles des types congénères. — Bull. Soc. Bot. France 12 : 196—211.
- EHRENDORFER, F. (1953): Ökologisch-geographische Mikro-Differenzierung einer Population von *Galium pumilum* Murr. — Öst. Bot. Zeit. 100 : 616—638.
- EPLING, C. (1943): Taxonomy and genonomy. — Science 98 : 515—516.
- EPLING, C. et CATLIN, W. (1950): The relation of taxonomic method to an explanation of organic evolution. — Heredity 4 : 313—325.
- ERDTMAN, G. (1953): Pollen morphology and plant taxonomy; Angiosperms. — (Stockholm).
- ERLANSOHN, E. W. (1934): Experimental data for a revision of the North American wild roses. — Bot. Gaz. 96 : 197—259.
- FAEGRI, K. (1937): Some fundamental problems of taxonomy and phylogenetics. — Bot. Rev 3 : 400—423.
- FAVARGER, C. (1949): Notes de caryologie alpine. — Bull. Soc. Neuchatel. Sc. Nat. 72 : 15—22. — II. ibid. 76 (1953) : 133—169.

- (1950): Polyploidie et vicariance dans la flore alpine. — Arch. Jul. Klaus-Stift 25 : 472—477.
- (1954): Sur la pourcentage des polyploïdes dans la flore de l'étage nivale des Alpes Suisses. — 8^e Congrès intern. Bot. Paris.
- FEDDE, FR. (1928): Über die Ursachen des Rückganges der Systemat. Botanik und der Pflanzengeogr. Forschung in Deutschland. — Feddes Repert., Beih. 51, Beitr. z. Syst. u. Pflgeogr. IV.
- FERNALD, M. L. (1931): Specific segregations and identities in some floras of E. N. America and the Old World. — Rhodora 33.
- (1934): Some beginnings of specific differentiation in plants. — Science 79 : 573—578.
- FORD, E. B. (1945): Polymorphism. — Biol. Rev. 20.
- FOSBERG, F. R., (1942): Subspecies and variety. — Rhodora 44 : 153—157.
- FRITSCH, F. E. (1903): The use of anatomical characters for systematic purposes. — New Phytol. 2 : 177—184.
- FRITSCH, K. (1908): Über die Verwertung vegetativer Merkmale in der botanischen Systematik. — Mitteil. Naturw. Verein Steiermark 1907 (Graz), (sep. 1—19).
- GAISER, L. D. (1926): A list of chromosome numbers in angiosperms. — Genetica 8 : 401—484; II. — Bibliogr. genet. 6 (1930) 171—466; III. — Genetica 12 (1930) : 161—249.
- GILMOUR, J. S. L. (1940): Taxonomy and philosophy. — viz J. HUXLEY 1940: 461—474.
- (1955): The species concept and experimental taxonomy. — viz J. E. LOUSLEY (edit.) 1955 : 173—175.
- GILMOUR, J. S. L. et al. (1940): A discussion of phylogeny and taxonomy. — Proc. Linn. Soc. (London) 152 : 234—255.
- GILMOUR, J. S. L. et HESLOP-HARRISON, J. (1954): The deme terminology and the units of micro-evolutionary change. — Genetica 27 : 147—161.
- GILMOUR, J. S. L. et TURRILL, W. B. (1941): The aim and scope of taxonomy. — Chron. Bot. 6 : 217—219.
- GLEASON, H. A. (1925): Species and area. — Ecology 66—74.
- (1952): Some fundamental concepts in taxonomy. — Phytologia 4 : 1—20.
- GRANT, V. (1949): Pollination systems as isolating mechanism in Angiosperms. — Evolution 3 : 82—97.
- (1952): Isolation and hybridization between *Aquilegia formosa* and *A. pubescens*. — El Aliso 2 : 341—360.
- GREGOR, J. W. (1931): Experimental delimitation of species. — New Phytologist 30 : 204—217.
- (1939): Experimental taxonomy. IV. Population differentiation in North American and European sea plantains allied to *Plantago maritima* L. — New Phytologist 38 : 293—322.
- (1944): The ecotype. — Biol. Rev. 19 : 20—30.
- (1946a): Some reflections on intraspecific ecological variation and its classification. — Trans. Bot. Soc. (Edinb.) 34 : 377—391.
- (1946b): The ecotype concept. — New Phytologist 45 : 34—43.
- (1946c): Ecotypic differentiation. — ibid. 254—270.
- GREGOR, J. W., DAWAY, V. McM. et LANG, J. M. S. (1936): Experimental taxonomy. I. Experimental garden technique in relation to the recognition of small taxonomic units. — New Phytologist 35 : 323—350.
- GREGOR, J. W. et LANG, J. M. S. (1950): Intra-colonial variation in plant size and habit in sea plantains. — New Phytologist 49 : 135—141.
- GUSTAFSSON, A. (1944): The constitution of the *Rosa canina* complex. — Hered. 30 : 405—428.
- GUSULEAC, M. (1938): Der genetische Standpunkt in der Taxonomie der Früchte. — Bul. Fac. Stiinte Cernauti 12 : 206—219.
- HALL, H. M. (1929): The taxonomic treatment of units smaller than species. — Proc. Int. Congr. Plant. Sci. (Ithaca, N. Y.) 2 : 1461—1468.
- (1930): Méthodes expérimentales en taxonomie végétale. — Extr. du Bull. du Muséum (Paris), 2^e Série, V. II., 564—570.
- HALLIER, H. (1913): Über die Anwendung der vergleichenden Phytochemie in der systemat. Botanik. — 11. Congr. Intern. de Pharm. 5.
- HANNIG, E. (1929): Über experimentelle Systematik der Blütenpflanzen. — Sitz.-Ber. d. Med.-naturw. Ges. Münster i. W. (Bonn).
- HARRLAND, S. C. (1933): The genetical conception of the species. — Biolog. Rev. 11 : 38.
- HARRISON, J. H. (1954): Genecology and orthodox taxonomy. — Sci. Progr. 167.
- HEDBERG, O. (edit.) (1958): Systematics of to-day. — Uppsala univ. Årsskrift (Acta univ. upsala.) 6.
- HEILBORN, O. (1929): Chromosome numbers and taxonomy. — Proc. Int. Congr. Plant. Sci. (Ithaca, N. Y.) 1 : 307—310.
- HENDRYCH, R. (1954): Poznámky k problému vznikání a vývoje druhů u vyšších rostlin. — Acta univ. Carol., Praha.

- HENNIG, E. (1927): Wege und Triebkräfte organischer Entfaltung. — *Naturwissen.* 15 : 260.
- HESLOP-HARRISON, J. (1952): Statistical methods in plants taxonomy. — *Taxon* 1 : 53—59, 73—78.
- (1953): New concepts in flowering-plant Taxonomy. — (London).
- (1954): Geneecology and orthodox taxonomy. — *Science Progress* 167 : 484—494.
- (1955): The conflict of categories. — viz J. E. L o u s l e y (edit.) 1955 : 160—172.
- HILDITCH, T. P. (1952): The seed and fruit fats of plants. — *Endeavour* 11 : 173—182.
- HINDERER, G. (1936): Versuche zur Klärung der reziproken Verschiedenheiten von *Epilobium-Bastarden*. — *Jahrb. wiss. Bot.* 82 : 669.
- HITCHCOCK, A. S. (1925): Methods of descriptive systematic botany. — (New York).
- HOFFMANN, H. (1875—1879): Culturversuche. — *Bot. Ztg.* 33 : 601, 34 : 545, 35 : 265, 36 : 273, 37 : 177.
- (1881): Rückblick auf meine Variations —Versuche. — *ibid.* 39 : 345, 361, 377, 393, 409, 425.
- (1881 — 1887): Culturversuche über Variation. — *ibid.* 39 : 105, 40 : 483, 41 : 276, 42 : 209, 45 : 24.
- HOLLINGSHEAD, L. et BABCOCK, E. (1930): Chromosomes and phylogeny in *Crepis*. — *Univ. of Calif. Public. Agric. Sci.* 6/1.
- HOPP, H. (1943): Multiple measures for distinguishing closely related plant forms. — *Chron. Bot.* 7 : 402—403.
- HRUBÝ, K. (1955): Anatomické znaky při taxonomickém hodnocení. — *Anatomical characters from the taxonomical point of view.* — *Preslia* 27 : 348 — 353.
- (1957a): Polyploidie a její význam v přírodě. — *Vesmír* 36 : 11.
- (1957b): Využití polyploidie v praxi. — *Vesmír* 36 : 59.
- MARTINEC, Th. (1934): Třídění *Astrantia maior* L. se zřetelem k variabilitě. — *Čas. Nár. Musea* 108 : 91 — 97.
- HURST, C. C. (1928): Differential polyploidy in the genus *Rosa* L. — *Z. ind. Abstamm.- u. Vererb.-Lehre*, suppl. 866—906.
- (1929): The genetics of the Rose. — *Rose Annual (Britain)* 37—61.
- HUXLEY, J. S. (1938a): Species formation and geographical isolation. — *Proc. Linn. Soc. (Lond.)* 150 : 253—264.
- (1938b): Clines: an auxiliary taxonomic principle. — *Nature* 142 : 219—220.
- (edit.) (1940): The new systematics. — (Oxford).
- (1955): Morphism and evolution. — *Heredity* 9 : 1—52.
- (1956): Morphism as a clue in the study of population dynamics. — *Proc. roy. Soc.* 13, 145 : 319—322.
- JALAS, J. (1954): Populationsstudien an *Sedum telephium* L. in Finnland. — *Ann. Bot. Soc.* "Vanamo" 26/3.
- (1957): Rassentaxonomische Probleme im Bereich des *Anthyllis vulneraria* L. — *Komplexes in Belgium.* — *Bull. Jard. Bot. Bruxelles* 27 : 405—416.
- JARETZKY, R. (1928): Die Bedeutung der "Phytochemie" für die Systematik. — *Arch. d. Pharm.* Heft 8.
- (1932): Beziehungen zwischen Chromosomenzahl und Systematik bei den Cruciferen. *Jb. wiss. Bot.* 76 : 485—527.
- JEPSEN, G. L., SIMPSON, G. G. et MAYR, E. (1949): Genetics, palaeontology and evolution. — (Princeton).
- JIRÁSEK, V. (1955a): Systematika jako základ botanického bádání. — *Vesmír* 34 : 75.
- (1955b): Úkoly, cesty a cíle rostlinné systematiky. — *Vesmír* 34 : 127.
- JOHANNSEN, W. (1903): Über Erblichkeit in Populationen und in reinen Linien. — (Jena.).
- JORDAN, A. (1846): Observations sur plusieurs plantes nouvelles, rares ou critique de la France. II. — *Ann. Soc. Linn. Lyon.*
- (1873): Remarques sur le fait de l'existence en société à l'état sauvage des espèces végétales affines . . . *Bull. Ass. Fr. Avanc. Sci.*, 2. Sess., Lyon.
- JUST, T. (1946a): The use of embryological formulas in plant taxonomy. — *Bull. Torrey Bot. Club* 73 : 351—355.
- (1946b): The relative value of taxonomic characters. — *Amer. Midl. Nat.* 36 : 291—297.
- JUZEPČUK, S. V. (1948): Thesen über die Frage der Art bei Kultur-Pflanzen und über die Prinzipien ihrer Systematik. — *Botaničeskij Žurnal (Moskva)* 33 : 150—151.
- KERNER, A.
- (1865—1866): Gute und schlechte Arten. — *Ö. B. Z.* 15 : 6, 35, 137, 192, 250, 348, 374 et 16 : 51, 71, 119
- KIHARA, H. et ONO, T. (1926): Chromosomenzahlen und systematische Gruppierung der *Rumex*-Arten. — *Z. Zellforsch.* 4 : 475—481.

- KLÁŠTERSKÝ, I. (1957): Systematická botanika na přelomu období (I.) — Vesmír 36 : 163—165.
 — (1958): Systematická botanika na přelomu období (II.) — Preslia 30 : 219—223.
- KNAPP, R. (1953): Über Zusammenhänge zwischen Polyploidie, Verbreitung, systematischer und soziologischer Stellung von Pflanzenarten in Mitteleuropa. — Z. Vererb. L. 85 : 163—179.
- KOMAROV, V. L. (1944): Die Lehre von der Art bei den Pflanzen. — Opera selecta, Moskwa 1945 (1. vyd. 1940).
- KRAEMER, H. (1905): Plant morphology and taxonomy. — Amer. Journ. of Pharmacy, sept. 1905 : 401—416 (repr.).
- KUPFER, K. (1907): Apogameten, neueinzuführende Einheiten des Pflanzensystems. — Ö. Bot. Zeit. 57 : 369.
- LAMPRECHT, H. (1949): Systematik auf genetischer und zytologischer Grundlage. — Agr. Hort. Genetica 7 : 1—26.
- LAWRENCE, G. H. M. (1951): Taxonomy of vascular plants. — (New York).
 — (1952): Morphology and the taxonomist. — Phytomorphology 2 : 30—34.
- LAWRENCE, W. J. C., PRICE, J. R., ROBINSON, G. M. et ROBINSON, R. (1939): The distribution of anthocyanins in flowers, fruits and leaves. — Philos. Trans. Roy. Soc. London, B 230 : 149—178.
- LEHMANN, E. (1914): Art, reine Linie, isogene Einheit. — Biol. Zentralblatt 34 : 285—394.
- LONG, R. W. (1954): The biosystematic problem. — Field and Labor. 26 : 5—8.
- LOUSLEY, J. E. (edit.) (1955): Species studies in the british flora — being the report of the conference under the title of the species concept in its relation to the british flora held in 1954 by The Botanical Society of the British Isles. — (London).
- LÖVE, A. (1951): Taxonomical evaluation of polyploids. — Caryologia 3 : 263—284, Pisa.
 — (1954a): The foundations of cytotaxonomy. — 8e Congrès intern. Bot. Paris, Rapp. Comm. Sect. 9—10 : 59—66.
 — (1954b): Taxonomical evaluation of corresponding taxa. — Vegetatio 5—6 : 212—224.
- LÖVE, A. et LÖVE, D. (1943): The significance of differences in the distribution of diploids and polyploids. — Hereditas 29 : 145—163, Lund.
- (1948): Chromosome numbers of northern plant species. — Dep. Agric. Rep., Series B, no. 3., Rejksjark.
- LÖWKVIST, B. (1956): The *Cardamine pratensis* complex. — Symb. Bot. Upsal. 14.
- MACDOUGAL, D. T. (1921): The reactions of plants to new habitats. — Ecology 2 : 1—20.
- MANSFELD, R. (1949): Über den Begriff der Art in der systematischen Botanik. — Biol. Zentralblatt 67 : 320—331.
 — (1953): Zur allgemeinen Systematik der Kulturpflanzen I. — Die Kulturpfl. 1 : 138—155.
- MANTON, I. (1934): The problem of *Biscutella laevigata* L. — Z. Vererb. L. 67 : 41—47.
 — (1950): Problems of cytology and evolution in the *Pteridophyta*. — (Cambridge.).
- MARDEN-JONES, E. M., SUMMERHAYES, V. S. et TURRILL, W. B. (1930): Special herbaria as adjuncts to modern botanical research. — J. Ecol. 18 : 379.
- MARDEN-JONES, E. M. et TURRILL, W. B. (1930—1938): Reports on the transplant experiments of the British Ecological Society at Potterne, Wilts. — J. Ecol. 8 (1930) 352; 21 (1933) 268; 23 (1935) 443; 25 (1937) 189; 26 (1938) 359, 380.
 — (1954): British knapweeds*. A study in synthetic taxonomy. — (London, Ray Soc.).
 — (1957): The bladder campion (*Silene maritima* and *Silene vulgaris*). — (London, Ray Soc.).
- MASON, H. L. (1950): Taxonomy, systematic botany and biosystematics. — Madroño 10 : 193—208.
- MAYR, E. (1942): Systematics and the origin of species. — (New York).
- McNAIR, J. B. (1935): The taxonomic and climatic distribution of alkaloids. — Bull. Torrey Bot. Club 62 : 219—226.
 — (1945): Some comparisons of chemical ontogeny with chemical phylogeny in vascular plants. — Lloydia 8 : 145—169.
- MELDERIS, A. (1955): Species problems in recent scandinavian works on grasses. — viz J. E. Lousley (edit.) 1955 : 140—159.
- MELVILLE, R. (1951): On the application of biometrical methods in plant taxonomy. — Proc. Linn. Soc. London, Sess. 162/2 : 153.
 — (1953): Growth and plant systematics. — ibid. Sess. 164/2 : 173.
 — (1957): Some taxonomic implications of Turing' reactiondiffusion theory of morphogenesis. — Bull. Jard. Bot. Bruxelles 27/2 : 289.
 — (1958): Possible mechanism for the inheritance of acquired characters. — Proc. Linn. Soc. London 169 : 49—54.

*) Centaurea.

- (1960): A metrical study of leaf-shape in hybrids. — Kew Bull. 14 : (I.) 88—102, (II.) 161—177 (repr.).
- MENDEL, G. J. (1865): Versuche über Pflanzenhybriden. — Verh. naturf. Ver. Brünn 4 : 3 — 47.
- (1869): Über einige aus künstlicher Befruchtung gewonnene *Hieracium*-bastarde. — *ibid.* 8 : 26 — 31.
- MEYER, F. (1929): Serologische Studien über Gattungsbastarde, Propfbastarde und Artbastarde. — *Beitr. Biol. Pfl.* 17 : 301.
- MEZ, C. (1924): Serumreaktionen zur Feststellung von Verwandtschaftsverhältn. im Pflanzenreich. — *Abderh. Handb. biol. Arbeitsmeth.* Abt. XI. : 961.
- MOLISCH, H. (1933): Pflanzenchemie und Pflanzenverwandschaft. — (Jena).
- MORITZ, O. (1928): Zur Kritik der Phytoserologie. — *Biol. Zentralbl.* 48 : 431.
- (1929): Weitere Beiträge zur Kritik und zum Ausbau phytoserologischer Methodik. — *Planta* 7 : 759.
- MÜNTZING, A. (1930): Outlines to a genetic monograph of the genus *Galeopsis*. — *Hereditas* 13 : 185.
- (1932a): Cytogenetic investigations on synthetic *Galeopsis tetrahit*. — *Hereditas* (Lund) 16 : 105—154.
- (1932b): Untersuchungen über Periodicität und Saison-Dimorphismus bei einigen annuellen *Lamium*-Arten. — *Bot. Not.* 1932 : 155—176.
- (1937): The effects of chromosomal variation in *Dactylis*. — *Hered.* 23 : 113—235.
- MURR, J. (1927): Nochmals über gute und schlechte Arten und über Bastarde. — *Allg. Bot. Ztschr.* 33 : 21—25.
- NĚMEC, B. (1906): Experimentální studie o významu počtu chromosomů. — *Rozpr. Čes. Akad., tř. II.*, no. 15, Praha.
- NILSSON, H. N. (1918): Experimentelle Studien über Variabilität, Spaltung, Artbildung und Evolution in der Gattung *Salix*. — *Lunds Univ. Årsskr., N. F., Afd. 2*, 14 : 28.
- (1947): Totale Inventurierung der Mikrotypen eines Minimiareals von *Taraxacum officinale*. — *Hereditas* 33 : 119—142.
- (1953): Synthetische Artbildung I. II. — (Lund).
- NYGREN, A. (1954): Apomixis in the angiosperms. — *Bot. Rev.* 20 : 577—649.
- OELKERS, F. (1931): Der gegenwärtige Stand der Mutationsforschung. — *Ber. Deutsch. bot. Ges.* 49 : 29—45.
- OGNEV, S. J. (1947): Species, lower categories of species, urgent problems of systematics. — *Obsc. Ispyt. Priro. N. S.* 52 : 3—21.
- OPIZ, PH. M. (1829): Auf welchen Wege wäre die Wahrheit, das höchste Ziel der reinen Botanik, zu erreichen. — (Prag.)
- OSWALD, F. (1911): The sudden origin of new types. — *Sci. Progr.* 19 : 396.
- PHILIPTSCHENKO, J. (1925): Über den Parallelismus in der lebenden Natur. — *Errungenschaften der exper. Biologie* 3.
- (1927): Variabilität und Variation. — (Berlin.)
- PLATE, L. (1913): Selektionsprinzip und Probleme der Artbildung. — (Leipzig, 4. Aufl.).
- PRÁT, S. (1926): Číslo v biologii. — *Vesmír* 5 : 4—6.
- RADLKOFER, L. (1883): Über die Methoden in der botanischen Systematik, insbesondere die anatomische Methode. — *Festrede geh. in der k. Akad. d. Wiss. München* 25. Juli 1883. (Verlag d. Akad.).
- RAUNKIAER, C. (1918): Über den Begriff der Elementarart im Lichte der modernen Erbforschung. — *Ztschr. ind. Abst. u. Versrb.-Lehre* 19 : 225—240.
- RENSCH, B. (1929): Das Prinzip geogr. Rassenkreise und das Problem der Artbildung. — (Berlin).
- RILEY, H. P. (1952): Ecological barriers. — *Amer. Nat.* 86 : 23—32.
- ROEMER, TH. (1936): Die Bedeutung des Gesetzes der Parallelvariationen für die Pflanzenzüchtung. — *Nova Acta Leopold.* (Halle), N. F. 4, No. 23.
- ROLLINS, R. C. (1952): Taxonomy today and tomorrow. — *Rhodora* 54 : 1—19.
- ROTHMALER, W. (1944): Systematische Einheiten in der Botanik. — *Feddes Rep.* 54 : 1—22.
- (1947): Artentstehung in historischer Zeit am Beispiel des Kulturleins (*Linum usitatissimum*). — *Züchter* 17/18 : 89—92.
- (1955): Allgemeine Taxonomie und Chorologie der Pflanzen. — (Jena, 2. Aufl.).
- (1958): Der Zeitfaktor in der Artbildung. — *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 70 (Generalversammlungsheft) 16—18.
- ROZANOVA, M. (1929a): Die experimentell-genetische Methode in der Systematik (Analytische Systematik). — *Journ. Soc. Bot. Russie* 13 : 245—269.
- (1929b): Von den niedersten taxonomischen Einheiten. — *ibid.* 329—342.

- SALISBURY, E. J. (1929): The biological equipment of species in relation to competition. — J. Ecol. 17 : 197.
- (1940): Ecological aspects of plant taxonomy — viz J. HUXLEY 1940 : 329—340 .
- (1942): The reproductive capacity of plants. Studies in quantitative Biology. — (London).
- SCHILDER, F. A. (1952): Einführung in die Biotaxonomie (Formenkreislehre). — (Jena).
- SHULL, G. H. (1923): The species concept from the point of view of a geneticist. — Amer. Journ. Bot. 10 : 221—228.
- SINNOTT, E. W. (1924): Age and area and the history of species. — Journ. Bot. 11 : 573—578.
- (1947): Botany, principles and problems. — (New York, 4. ed.).
- SMITH, W. W. (1933): Some aspects of the bearing of cytology on taxonomy. — Proc. Linn. Soc. (London) 145 : 151—181.
- SÖRENSEN, TH. (1940): Experimental investigations on "species" formation in *Taraxacum*. — Bot. Tidsskr. 45.
- STEARNS, W. T. (1947): The use of the term "clone". — Journ. Roy. Hort. Soc. 74 : 41—47.
- STEBBINS, G. L. (1941): Apomixis in the Angiosperms. — Bot. Rev. 7 : 507—542.
- (1942): The role of isolation in the differentiation of plant species. — Biol. Symp. 6 : 217—233.
- (1950): Variation and evolution in plants. — (New York).
- STEENIS, C. G. G. J. Van, (1957): Specific and infraspecific delimitation. — Flora Malesiana, ser. 1., vol. 5/3.
- STOJANOFF, N. (1936): Am Wendepunkte der systematischen Wissenschaft. — Spisanie na Belg. Akad. na Naukite (Sofia), Kniga 53 : 95—131.
- STOLLEY, E. (1927): Das Ende der Königsberger Serodiagnostik. — 20. Jahresvers. Niedersächs. Geol. Ver. Hannover.
- STOMPS, TH. J. (1931): 25 Jahre Mutationstheorie. — (Jena).
- STRAW, R. M. (1955): Hybridization, homogamy and sympatric speciation. — Evolution 9 : 441—444.
- TIMOFFEEV-RESSOVSKY, N. W. (1937): Experimentelle Mutationsforschung in der Vererbungslehre, Beeinflussung der Erbanlagen durch Strahlung und andere Faktoren. — Wiss. Forsch. ber. 42.
- TRISCHLER, G. (1929): Verknüpfungsversuche von Zytologie und Systematik bei den Blütenpflanzen. — Ber. Deutsch Bot. Ges. 47 : 30—49.
- (1935): Die Bedeutung der Polyploidie für die Verbreitung der Angiospermen. — Bot. Jahrb. 47 : 1—36.
- (1950): Die Chromosomenzahlen der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. — (S-Gravenhage).
- TÄCKHOLM, G. (1922): Zytologische Studien über die Gattung *Rosa*. — Acta Horti Berg. 7 : 97 — 381.
- TURESSON, G. (1922a): The species and the variety as ecological units. — Hereditas 3 : 100—113.
- (1922b): The genotypic response of the plant species to the habitat. — Hereditas 3 : 211—350.
- (1923): The scope and import of genecology. — ibid. 4 : 171—176.
- (1925): The plant species in relation to habitat and climate. — ibid. 6 : 147—236.
- (1929): Zur Natur und Begrenzung der Artenheiten. — ibid. 12 : 323—334.
- (1930a): The selective effect of climate upon the plant species. — ibid. 14 : 99—152.
- (1930b): Genecological units and their classificatory value. — Svensk Bot. Tid. 24 : 511—518.
- (1936): Die Bedeutung der Rassenökologie für die Systematik und Geographie der Pflanzen. — Feddes Repert. Beih. 41 : 15—37.
- (1956): Progeny tests in agamotypes with regard to morphological characters. — Bot. Notiser 109 : 400—404.
- TURRILL, W. B. (1925): Species. — J. Bot. 63 : 359.
- (1929): Modern methods in taxonomic botany. — Bull. Soc. Bot. Bulgarie 3 : 119—124.
- (1936): Contacts between plant classification and experimental botany. — Nature 137 : 563—566.
- (1938): The expansion of taxonomy, with special reference to the Spermatophyta. — Biolog. Rev. 13 : 342.
- (1939a): Experimental taxonomy in America. — Chron. Bot. 5 : 354—357.
- (1939b): "Subspecies" and "varietas". — ibid. 357—358.
- (1940): Experimental and synthetic plant taxonomy. — Viz J. Huxley 1940 : 47—71.
- (1942): Experimental attacks on species problems. — Chron. Bot. 7 : 281—283.
- (1946): The ecotype concept: a consideration with appreciation and criticism, especially of recent trends. — New Phytologist 45 : 34—43.
- (1948): British plant life. — (London).
- (1949): Experimental studies on British species. — Viz A. J. WILLMOTT (edit.) 1949 : 16—22.
- (1952): Methods of the experimental ground in relation to taxonomy. — Kew Bull. 427—437.
- (1955): The future of synthetic taxonomy. — Viz J. E. LOUSLEY (edit.) 1955 : 177—181.

- UHLMANN, E. (1923): *Entwicklungsgedanke und Artbegriff in ihrer geschichtlichen Entstehung und sachlichen Beziehung.* — *Jenaische Zeitschr. Naturwiss.* 59.
- VALENTINE, D. H. (1949): The units of experimental taxonomy. — *Acta Biotheor.* 9: 75—88.
- VALENTINE, D. H. et LÖVE, A. (1958): Taxonomic and biosystematic categories. — *Brittonia* 10: 153—166.
- VAVILOV, N. I. (1922): The law of homologous series in variation. — *Journ. of genet.* 12.
- (1940): The new systematics of cultivated plants. — *Viz J. HUXLEY* (edit.) 1940: 549—566.
- VOIGT, J. W. (1952): A technique for morphological analysis in population studies. — *Rhodora* 54: 217—220.
- VRIES, H. de (1903): *Die Mutationstheorie.* — (Leipzig.).
- WADDINGTON, C. H. (1942): Canalisation of development and the inheritance of acquired characters. — *Nature* (Lond.) 150: 563—565.
- (1953): Genetic assimilation of an acquired character. — *Evolution* 7: 118—126.
- WATSON, E. V. (1943): The dynamic approach to plant structure and its relation to modern taxonomic botany. — *Biol. Rev.* 18: 65—77.
- WEBER, FR. (1925): Physiologische Ungleichheit bei morphologischen Gleichheit. — *Oest. Bot. Z.* 74: 258.
- WEEVERS, T. (1943): The relation between taxonomy and chemistry of plants. — *Blumea* 5: 412—422.
- WETTSTEIN, R. von (1898): *Grundzüge der geographisch-morphologischen Methode der Pflanzen-systematik.* — (Jena).
- WILDEMAN, E. de (1927): Les caractères dits «spécifiques» en biologie. — *Acad. R. Belgique Bull. Cl. Sci.* 13: 385—391.
- (1929): A propos de l'espèce en botanique. — *Proceed. Intern. Congr. Plant. Sc.* 1413—1421.
- WILLIS, J. C. (1922): *Age and area. A study in geographical distribution and origin of species.* — (Cambridge).
- (1925): The origin of species by large mutations and by Guppy's method of differentiation. — *Ann. Bot.* 37: 605.
- (1940): The course of evolution by differentiation or divergent mutation rather than by selection. — (Cambridge).
- (1943): Adaptation. — *Boissiera* 7: 120.
- WILMOTT, A. J. (edit.) (1949): *British flowering plants and modern systematic methods. Report of the conference on the study of critical british groups 1948.* — (London).
- WINGE, Ö. (1938): The genetic aspect of the species problem. — *Proc. Linn. Soc. (Lond.), Sess.* 150 (4): 231—238.
- (1940): Taxonomic and evolutionary studies in *Erophila* based on cytogenetic investigations. — *Comptes rend. Labor. Carlsberg, Sér. physiol.* 23/3 (Copenhagen).
- (1944): On segregation and mutation in yeast. — *ibid.* 24: 79—96.
- WINKLER, H. (1916): Über die experimentelle Erzeugung von Pflanzen mit abweichenden Chromosomenzahlen. — *Zeitschr. Bot.* 8: 417—531.
- (1939): Ziel und Methode der biologischen Systematik. — *Feddes Repert. Beih.* 111: 1—25.
- WRIGHT, S. (1940): Breeding structure of populations in relation to speciation. — *Amer. Nat.* 74: 232—248.
- WYLIE, A. (1955): The history of garden roses. — *Endeavour* 14: 181—189.
- ZAMELIS, A. (1932): Über Entstehung neuer Sippen durch Monogenesis. — *Acta Horti Bot. Latviensis* 6/1: 193—202.
- ZIMMERMANN, W. (1938): Vererbung "erworbener Eigenschaften" und Auslese. — (Jena).
- ZLATNÍK, A. (1938): *Hieracia Alpina Sudetorum occidentalis.* — *Stud. Bot. Čech.* 1: 37—51, 105—242.
- (1940): Nové směry v rostlinné systematice. — 16. výroč. zpráva Morav. přírod. společ. (sep. 1—9).