

# Upotreba stimulatora rasta bilja

---

**Krbavčić, Aleš; Stavrić, Božidar**

*Source / Izvornik:* **Farmaceutski glasnik, 1961, 17, 303 - 311**

**Journal article, Published version**

**Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:163:332770>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-13**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Pharmacy and Biochemistry University of Zagreb](#)



Preparati u priloženim tablicama označeni zvjezdicom (\*) daju s dotičnim reagensom boju koja nije pouzdana. Hoće li se boja zapaziti, ili neće, zavisi od rasvjete i od osjetljivosti oka. Kurzivom su tiskane tablete i dražeji koji su obojeni.

Mnogo su praktičnije od priloženih tablica rubno bušene kartice s nanesenim podacima iz tablica. Takve kartice, kojima smo se uglavnom i služili, olakšavaju rad i omogućuju da se prema traženim svojstvima brzo izluče preparati koji ta svojstva posjeduju.

### Identification of tablets and coated tablets of some drugs

By V. Hazler and V. Kušević

#### Summary

A system for the identification of tables and coated tablets of drugs on the market in Yugoslavia has been elaborated.

Preparations are divided according to the proposed system into two groups on the basis of their reacting with 10 various reagents. By means of this system a very quick orientation of the group of the preparation under examination is possible.

In this way further application of special methods of identification by using minimal quantities of the sample is possible.

(Institut for the Control of Drugs Zagreb, Mlinarska c. 38)

#### Literatura — References

- (1) Cheronis, D. N., B. J. Entrikin: Semimicro Qualitative Organic Analysis, Interscience Publishers, Inc., New York 1958.
- (2) Feigl, F.: Spot Tests, Elsevier, London 1956.
- (3) Cooper, P., Pharm. Journ. 173, 481 (1954).
- (4) Imaoka, K., H. Ogura, Kyoritsu Yakka Daigaku Kenkyu Nempo. 4, 1 (1958).

*Aleš Krbavčič i Božidar Stavrić:*

## Upotreba stimulatora rasta bilja

(Primitljeno 28. VII 1961.)

Izolacija tvari s fitohormonskom aktivnošću iz različitog, relativno lako pristupačnog prirodnog materijala, kao što je ljudski urin, kvasac i filtrat kulture gljivice *Rhizopus suinus*, omogućila je tridesetih godina našeg stoljeća i praktičnu primjenu stimulatora rasta. Za praktično iskorištavanje stimulatora rasta bilo je osobito važno što je kao zajednički aktivni princip u tim tvarima pronađena indol-3-octena kiselina, spoj koji je bio već i prije pristupačan sintezi (1—3).

Prvi pokusi u smislu reguliranja rasta tim spojem izvedeni su na koleoptilu zobi (*Avena sativa*) i na stabljici graška, međutim uskoro počinju i brojni pokusi s drugim biljnim vrstama. Tako je Cooper godine 1935. prvi sistematski istraživao mogućnost primjene indol-3-octene kiseline za ukorjenjivanje reznica limuna (4). Velik uspjeh tih pokusa dao je snažan poticaj intenzivnom ispitivanju različitih mogućnosti primjene biljnih hormona. Danas se njihova upotreba proteže na čitav niz fiziološko-morfoloških elemenata biljnog organizma. Glavne momente tog djelovanja mogli bismo sumarno prikazati ovako:

- a) djelovanje na longitudinalni rast stanice;
- b) pospješene diobe stanica i indukcija meristematskih tkiva;
- c) djelovanje na reproduktivnu regiju, i
- d) inhibicija rasta i fitotoksično djelovanje na biljni organizam.

Razmotrit ćemo ukratko utjecaj fitohormona na svaku fiziološko-morfološku jedinicu posebno a ujedno i mogućnosti njihove praktične primjene.

a) **Djelovanje na longitudinalni rast stanice.** Sistematsko proučavanje utjecaja regulatora rasta na elongaciju biljnih internodija zapravo je najnovijeg datuma. Taj se utjecaj često naziva još i efekt giberelinske kiseline jer je s tom kiselinom najbolje proučen (5). Pod utjecajem giberelina produljuju se stanice u longitudinalnom smjeru, pa se time uzrast biljke znatno povećava, a istodobno broj internodija ostaje isti. Utjecanje giberelinskom kiselinom dalo je povoljne rezultate osobito za ono kulturno bilje od kojega se traži povećana duljina stabljike i povećana sočnost. Tako je postignuto podvostručenje jestivih peteljki celera (*Apium graveolens*) (6), dok se u jednoj prijavi za patent tvrtke ICI navodi mogućnost rentabilnog povećanja prinosa sijena (5). Daljnje mogućnosti primjene, kao što su skraćivanje vegetacijskog perioda dvogodišnjeg bilja i ubrzavanje rasta nekih vrsta drveća, za sada su u granicama eksperimenata.

b) **Pospješene diobe stanica i indukcija meristematskog tkiva.** Aktiviranje meristematskih tkiva, koja već postoje, ubraja se među najprije proučavano djelovanje regulatora rasta. Djelovanje stimulatora rasta na sjemenje upotrebljava se za kočenje ili poticanje klijavosti. Obradom sjemena određenim stimulatorima rasta može se ubrzati klijanje i pospješiti razvoj embrija, što vremenski skraćuje negativni utjecaj okoline na ovu važnu razvojnu fazu mlade biljke. Osim pospješivanja klijavosti i povećanja postotka klijavosti, koji je katkada povećan od 12% na 70% (7), tretiranjem fitohormonima dobiveni su i neki drugi povoljni rezultati, tako se pri ječmu (*Hordeum*) ubrzava stvaranje slada (8). S druge strane, poznato je da se obrađivanjem sjemenja insekticidima često osjetljivo smanjuje klijavost. Ovaj se nedostatak može odstraniti istodobnim dodavanjem sjemenju određene doze pogodnih regulatora rasta (8, 9).

Utjecaj fitohormona na kambijsko tkivo dolazi u obzir pri cijepljenju, zacjeljivanju ozljeda i sl. Neuspjesi pri kalemljenju u mnogo čemu su posljedica nedovoljne djelatnosti kambija u zoni srašćivanja. Dobri uspjesi postignuti su primjenom indol-3-octene kiseline pri cijepljenju jabuka, šljiva i vinove loze, dok za sada pri trešnjama i kruškama još nema povoljnih rezultata (11, 12). Očekivani uspjesi vjerojatno će se postići tek kada se uzmu u obzir i ostali faktori koji utječu na kambijsku aktivnost (drugi fitohormoni, traumatinska kiselina, neki vitamini i sl.).

Vegetativnim načinom razmnožavanja nekih ekonomski važnih biljki služe se osobito na velikim ekonomijama i plantažama, gdje iz ekonomskih razloga razmnožavanje sjemenjem ne dolazi u obzir. Uspjeh razmnožavanja sadnicama zavisi od mogućnosti rasta korijenja na odrezanom kraju grančice i stoga je razumljivo nastojanje da se sadnice što prije i što bolje ukorijene. Ustanovljeno je da biljka proizvodi više različnih regulatora rasta koji utječu na stvaranje sekundarnog meristematskog tkiva na odrezanom dijelu sadnice što dovodi do stvaranja korijenskih dlačica na tom mjestu. Postoje brojni empirični postupci kojima se može postići povećana koncentracija prirodnih regulatora rasta na određenom mjestu u biljnom organizmu. To je dalo povoda da se i pomoću sintetskih tvari pokuša utjecati na stvaranje sekundarnog meristematskog tkiva. Tako bi se omogućilo što

većem broju razliĉnih vrsta kulturnog bilja i vegetativni naĉin razmnoŹavanja, odnosno tako bi se ubrzalo ukorjenjenje onog bilja gdje je takvo razmnoŹavanje već moguće po prirodi. U tom su smislu pokusi aplikacije indol-3-octene kiseline, indolmaslaĉne kiseline, naftalenoctene kiseline i naftalenacetamida dali na mnogim biljnim vrstama dobre uspjehe. Tako je umakanjem reznica u otopinu prikladnih regulatora rasta odnosno umakanjem u pulverizirane spojeve pomiješane s milovkom, postignuto 100%-tno ukorjenjenje reznica *Citrus medica* var. *Limonum* prema 50%-tnom ukorjenjenju neobrađenih kontrola. Pri reznicama *Citrus bergamia* taj omjer iznosi 80% : 0%. Veoma povoljni rezultati dobiveni su kod razliĉitih varijacija *Dianthus caryophyllus*, kod kakaovaca, kauĉukovaca, vinove loze i dr. (12).

Djelovanje fitohormona na korijenje oĉituje se u stvaranju kraćih ali veoma brojnih izdanaka, ĉime se povećava broj korijenskih dlaĉica od kojih iskljuĉivo zavisi djelotvornost korijenskog sistema. Time se tumaĉe uspjesi primjene regulatora rasta na tom podruĉju.

c) **Djelovanje fitohormona na reproduktivnu regiju** odnosi se na kontrolu cvatnje, oplodnje i sazrijevanja ploda. Prema mišljenju nekih autora (13) regulatori rasta bilja našli su do god. 1956. tri glavna podruĉja primjene u proizvodnji plodova na veliko:

1. ubrzanje cvjetanja nekih voćaka,
2. dobivanje partenokarpnih plodova,
3. kontroliranje sazrijevanja voća.

Međutim, u zadnje vrijeme fitohormoni se primjenjuju i u druge svrhe, premda rezultati ne zadovoljavaju uvijek potpuno.

1. Primjenom biljnih hormona pokušava se postići kontrolirano cvjetanje. Variranjem vremena prskanja i koncentracije prikladnih spojeva moŹe se rok cvatnje odgoditi (npr. zbog proljetnih mrazova) ili produljiti. Time se postizava znatno produljenje sezone berbe cvjetova ili kasnije plodova. Tako je moguće taĉno precizirati datum berbe ananasa jednostavnom aplikacijom razrijeđene otopine naftalenoctene kiseline u cvijet (14).

2. Već je odavna zapaŹeno da se neki plodovi mogu razviti bez oplodnje cvjetova. Takvi plodovi su bez sjemenja. Ova se pojava ĉesto opaŹa pri banana-ma, naranĉama, Grape fruitu (*Citrus grandis*) i pri drugim plodovima. Mnogo je istraŹivaĉa na poĉetku ovog stoljeća radilo na razjašnjenju tog problema (18, 19). Prvi pokusi su bili na bazi umjetne oplodnje peludom iste vrste, nakon ĉega se prešlo na pokušaje oplodnje drugim vrstama peluda. Daljnji su pokusi vršeni sterilnim peludom a zatim ekstraktima iz nekih peluda (20), a na kraju su pokušali i oplodnju pomoću sintetskih biljnih hormona. Tako je došlo do radova Yasude (21), Gustafsona (22) i drugih, koji su primjenom sintetskih regulatora rasta postigli fertilizaciju i partenokarpiju plodova.

Odliĉni i praktiĉki primjenljivi rezultati postignuti su kod rajĉica pogotovu uz loše klimatske uvjete. Tako je u staklenicama postignuto povišenje uroda rajĉica od 0,75 do 1 kg po biljci, a 10 do 20 tona po hektaru na otvorenom zemljištu (23). Dobivanje partenokarpnih plodova sintetskim regulatorima rasta uspjelo je i kod jagoda, krastavaca, bundeva, šipka i dr. Partenokarpni plodovi osim toga što su bez sjemenja, ĉesto su i nešto teŹi u usporedbi s neobrađenim primjercima. Kemijski sastav imaju obiĉni i partenokarpni plodovi uglavnom isti, rajĉica ima npr. samo nešto povećan sadrŹaj šećera (12).

Partenokarpija se provodi pomoću svih dosada spomenutih sintetskih biljnih hormona, no čini se da je u tvorničkim preparatima djelotvorna komponenta smjesa indolmaslačne i naftoksiocetne kiseline. Aplikacija se provodi uglavnom aerosol-metodom. Ekonomski je zanimljiva upotreba fitohormona pri oplodnji smokava, gdje je moguće upotrebom indolmaslačne kiseline nadomjestiti komplicirano i nesigurno oprašivanje kaprifikacijom (25).

3. Upotrebom regulatora rasta moguće je kontrolirati sazrijevanje plodova u skladištima. Na primjer umakanjem u razrijeđene otopine fitohormona (1.10<sup>-4</sup>% do 1.10<sup>-5</sup>%) postignuto produljenje sazrijevanja limuna, dok je koncentracijom od 5.10<sup>-5</sup>% vrijeme sazrijevanja skraćeno (15). Slični rezultati dobiveni su uz određene uvjete i s plodovima jabuka, krušaka i banana. Kao posebna vrijednost kontroliranog sazrijevanja navodi se vrlo jednolično sazrijevanje u čitavoj količini uskladištenog voća, kao i smanjenje gubitaka zbog gnjiljenja. U navedene svrhe upotrebljavaju se sintetski fitohormoni tipa indol-3-octene kiseline, 2,4-D, naftalenocetne kiseline i naftalenacetamida. Ti spojevi imaju još i tu prednost pred dosada mnogo upotrebljavanim etilenom, što su neupaljivi, a mogu se jednostavno primjenjivati (16, 17).

d) **Inhibicija rasta i fitotoksično djelovanje.** Današnja glavna praktična primjena biljnih hormona temelji se na njihovu fitotoksičnom djelovanju u borbi protiv korova. Borba protiv korova stara je koliko i ratarstvo, međutim, ta se borba stoljeća i stoljeća vodila u uskim okvirima mehaničkog uništavanja nepoželjnog bilja. Snažan napredak u toj borbi postignut je tek na početku drugog svjetskog rata, kada je u Engleskoj, a nešto kasnije i u SAD pronađeno selektivno herbicidno djelovanje naftalenocetne i indolocetne kiseline (13).

Mehanizam djelovanja hormonskih herbicida kompleksne je naravi o čemu svjedoče brojne teorije o djelovanju tih spojeva. Selektivnost zavisi od morfološke građe biljke i od različite osjetljivosti pojedinih biljnih vrsta. Tako npr. monokotiledone uskog i uspravnog lišća resorbiraju manje aktivne tvari nego dikotiledone. Općenito su trave i žitarice otporne na 2,4-D, na MCPA (2-metil-4-klorfenoksiocetna kiselina) i TCPA (2,4,5-triklorfenoksiocetna kiselina), dok su dikotiledone, biljke širokih listova, osjetljive na njihovo djelovanje. Međutim, postoje spojevi, npr. IPPC (izopropil-N-fenilkarbammat), kojih je selektivnost upravo suprotna djelovanju 2,4-D, MCPA i TCPA (30, 31). Čini se da regulatori rasta u toksičnoj koncentraciji povisuju metabolizam karbohidrata. Biljka ubrzo istroši rezervne količine i počinje trošiti konstitucionalne ugljikovodike.

$$\begin{array}{rcl} \text{anabolizam} & > & 1 \text{ organizam raste} \\ \text{katabolizam} & = & 1 \\ & < & \text{organizam propada} \end{array}$$

Dok je kvocijent anabolizam/katabolizam veći od 1, organizam prosperira. Pod utjecajem herbicida katabolizam naglo poraste, vrijednost kvocijenta se smanji ispod 1 i biljni organizam počinje propadati. Nije tačno poznato kako fitohormoni ometaju normalni metabolizam biljne stanice. Moguće je da kelacija mikroelemenata pomoću biljnih hormona sprečava stvaranje veza bogatih energijom (enzim-trifosfatni esteri).

Najbolji se rezultati s herbicidima postižu ako se primijene po toplom, sunčanom danu bez kiše. Regulatori rasta u toksičnoj koncentraciji putuju s mjesta aplikacije po čitavoj biljci zajedno s karbohidratima i tako trajno oštećuju čitav biljni organizam. Djelovanje hormonskih herbicida najjače je, prema tome, u vrijeme intenzivnog stvaranja ugljikovodika u kasno proljeće odnosno ljeti (27—29).

Trgovački produkti sadržavaju kao djelotvornu komponentu većinom 2,4-D, MCPA i TCPA u obliku natrijevih, amonijevih ili kalijevih soli. Želimo li osobito jako djelovanje, uzet ćemo estere ili amide navedenih spojeva, koji zbog povećane liposolubilnosti lakše prolaze kroz voštane naslage na kutikuli, pa stoga i jače djeluju. Pojačano djelovanje se ponekad postiže i miješanjem soli i estera kiseline. U obliku pravih otopina upotrebljavaju se alkalne i amonijeve soli, od kojih su posljednje pogodnije za upotrebu u tvrdoj vodi. Alkalne se soli u tvrdoj vodi rado obaraju. Od slobodnih kiselina i od estera priređuju se koloidne otopine pomoću prikladnih solubilizatora (Carbowax i sl.) a upotrebljavaju se i u obliku prašiva razrijeđeni s nekim pogodnim nosiocem (kreda u prašku ili milovka).

Ekonomski najznačajnija jest upotreba fitoncida za uništavanje korova u žitaricama. Austrijski rezultati pokazuju ovakvo povišenje uroda pojedinih kultura nakon primjene biljnih hormona kao herbicida:

Zitarica	Povećanje uroda
raž	18%
pšenica	19%
zob	7—25%

(24)

Pri jakoj zaraženosti korovom mogu se regulatori rasta veoma rentabilno upotrijebiti pogotovu na većim površinama (pašnjaci, igrališta i travnjaci). Budući da nisu korozivni ni zapaljivi, a malo su toksični i uz to jeftini, to se sintetski biljni hormoni s velikim uspjehom upotrebljavaju kao totalni herbicidi za čišćenje željezničkih pruga, cesta i zidina. Fitohormoni su, dalje, jedino djelotvorno sredstvo za uništavanje vodenog bilja (*Typha*, *Sagitaria*, *Eichornia*) na vodenim putovima i jezerima, pogotovu što su relativno slabo toksični čak i za ribe (32).

Primjena herbicida brzo se širi; jedan od novijih herbicida 2 (2,4-diklorfenoksi)etil-sulfat čini se da će se moći uspješno primjenjivati u vrtlarstvu, jer nije toksičan za biljke, pa ga tek mikroorganizmi u zemlji pretvaraju vjerojatno u 2,4-D, koji ubija korov što klija, dok u istoj koncentraciji ne može štetiti odrasloj kulturi (26). 2,4-D i srodni spojevi u toksičnoj koncentraciji potpuno inhibiraju klijavost sjemenja, što se upotrebljava za suzbijanje korova u gnojivu i neposredno u zemlji, npr. u staklenicima (10).

Primjena sintetskih biljnih hormona u koncentraciji većoj od optimalne koncentracije potrebne za rast sprečava razvoj biljke, što se u hortikulturi iskorištava pri uskladištenju reznica, plodova, gomolja, kao i čitavih drvenastih biljaka. Od posebnog je interesa inhibicija rasta fitohormonima da se spriječi otpadanje plodova voćaka. Trgovački preparati za sprečavanje otpadanja voća sadržavaju većinom NAA (naftalenocetenu kiselinu). Njihovom primjenom postignuto je u jabuka do 79%-tno smanjenje količine otpalih plodova. Istodobno je popravljen izgled plodova i njihovo jednolično sazrijevanje (33). Primjenom fitohormona moguće je potpuno spriječiti otpadanje nezrelih plodova kajsije (*Prunus armeniaca*) zbog proljetnih mrazova uz znatno povećanje veličine plodova (34).

Sprečavanje rasta postranih izdanaka iskorištava se u kulturama duhana (35).

Od velikog je ekonomskog značenja inhibicija rasta izdanaka na gomoljima krumpira u toku uskladištenja. I ovdje je osobito uspješna primjena naftalenocetene kiseline u obliku prašiva, i u obliku vrlo hlapljivog metilnog estera (36).

Za farmaciju bila bi od neposrednog interesa primjena fitohormona radi povećanja djelotvornih komponenata u ljekovitom bilju. Neki autori (37, 38) navode povećanje prinosa eterskog ulja primjenom razrijeđenih otopina natrijevih

soli, estera i amida naftalenocetene kiseline 15 dana starim biljkama *Menthae piperitae*. Povećanje prinosa eteričnog ulja kreće se od 30% do 50%, dok je sadržaj mentola povećan za 4,5 do 9%.

Zanimljivi su rezultati djelovanja giberelinske kiseline na rast i sadržaj alkaloida u *Datura stramonium*. Povećan je rast stabljike, a sadržaj alkaloida znatno je smanjen i to obratno proporcionalno s povećanom dozom fitohormona (39).

Istraživanje djelovanja biljnih hormona dalo je u razmjerno kratko vrijeme vrlo vrijedne ekonomske rezultate posebno u suzbijanju korova. S druge strane, neki autori (40) očekuju da će daljnje istraživanje mehanizma djelovanja fitohormona razjasniti neke osnovne probleme normalne i patološke fiziologije rasta. Ovo je od posebnog značenja imamo li na umu da su pri izvjesnim patološkim stanjima čovječjeg organizma pronađene nenormalno visoke koncentracije tvari s fitohormonskim djelovanjem. Tako su regulatori rasta osim svoje praktične primjene u agrikulturi postali važan instrument i za rješavanje bioloških problema.

(Iz Zavoda za organsku kemiju Farmaceutskog fakulteta u Zagrebu)

### Application of plant growth stimulating substances

By A. Krbavčić and B. Stavrić

#### Summary

A review of literature on the practical application of plant growth stimulating substances is given. Forty references are cited.

(Institute of organic chemistry, Faculty of pharmacy, University of Zagreb)

#### Literatura — References

- (1) Kögl F., A. J. Haagen-Smit, H. Erxleben, Z. Hoppe-Seyl 235, 201—16 (1935).
- (2) Nielsen, N., Jb. Wiss. Bot. 73, 125—91 (1930).
- (3) Thimann, K. V., J. Biol. Chem. 109, 279—81 (1935).
- (4) Cooper, W. C., Plant Physiol. 10, 789—794 (1935).
- (5) Bruce, B. Stove, Toshio Yamaki, Annual Review of Plant Physiology 8, 181—216 (1957).
- (6) Bukovac, M. J., S. H. Witwer, Quart. Bull. Mich. Agric. Exp. Sta. 39, 307 (1956).
- (7) Denber, C. G., Science 73, 302—321 (1931).
- (8) Gardner, F. E., Proc. N. Y. St. Hort. Soc. 94—105 (1940).
- (9) Thompson A. M., Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 60, 175 (1952).
- (10) Krone, P. R., C. L. Hamner, ibid. 49, 370—77 (1947).
- (11) Müller-Stoll, W. R., Angew. Bot. 20, 218—38 (1938).
- (12) Pearce, H. L.: Growth Substances and their practical importance in Horticulture. Technical communication No 20, Commonwealth Bureau of Horticulture and Plantation Crops (1948).
- (13) Templeman, W. G.: Outlook on Agriculture I, 24—31 (1956).
- (14) van Overbeek, J.: Plant Growth Substances (Skoog), Univ. Wisconsin Press, 225—244 (1951).
- (15) Traub, H. P., Proc. Amer. Hort. Sci. 35, 438 (1937).
- (16) Stuivenberg, J. H. M.: Plant Growth Substances (Audus), London (1959) str. 221.
- (17) Mitchell, J. W., P. C. Marth, Bot. Gaz. 106, 199—207 (1945).
- (18) Massart, J., Bull. Jard. Bot. Brux. I, 88 (1902).
- (19) Fitting, H., Z. Bot. I, 1—86 (1909).
- (20) Laibach, E., Ber. Dtsch. Bot. Ges. 50, 383—390 (1932).
- (21) Yasuda, S., Jap. J. Genet. 9, 118 (1934).
- (22) Gustafson, F. G., Proc. Nat. Acad. Sci. Wash. 22 (1936).
- (23) Howleth, F. S., P. C. Marth, Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 48, 458—474 (1946).
- (24) Linser, H., Bodenkultur 5, 195—222 (1951).
- (25) Crane, J. C., R. Blondeau, Plant. Physiol. 24, 44 (1951).
- (26) Audus, L. J.: Plant Growth Substances, London (1959), Leonard Hill Press.
- (27) Mitchell, J. W., J. W. Brown, Bot. Gaz. 107, 393—407 (1946).
- (28) Weaver, R. J., M. R. De Rose, ibid. 107, 509—521 (1946).
- (29) Avery, G. S. jr.: Hormones and Horticulture, McGraw Hill Book Co. (1947).
- (30) Templeman, W. G., W. A. Sexton, Nature 156, 630 (1945).
- (31) Allard, R. W., W. B. Emmis, H. R. De Rose, R. J. Weaver, Bot. Gaz. 107, 589—596 (1946).
- (32) Hitchcock, A. E., et al., Contr. Boyce Thompson Inst. 15, 363—401 (1949).
- (33) loc. cit. 8.

- (34) Crane, J. C., Science 119, 383 (1954).
- (35) Steinberg, R. A., *ibid.* 105, 435—36 (1950).
- (36) Denny, F. E., *Contr. Boyce Thompson Inst.* 12, 387 (1942).
- (37) Moycho, W., W. Maciejewska-Potapzykova, T. Kaminska, *Acta Soc. Bot. Polon.* 23, 837—50 (1954).
- (38) Maciejewska-Potapzykova, W., T. Kaminska, *Roczn. Nauk Pol.* (1956) 74-A-1, III-16.
- (39) Fish, F., *J. Pharm. Pharmacol.* 12, 428—36 (1960).
- (40) Thimann, K. V.: *Growth and growth Hormones in Plants*, Harvard Biological Lab. Cambridge, Mass. (1957).

*Henrik Manasse i Darko Desaty:*

## **Kartoteka stručne literature vodena pomoću bušenih kartica**

(Koreferat održan na Prvom kongresu za čistu i primijenjenu kemiju Jugoslavije u Zagrebu 16. VI 1960. u Simpoziju za znanstvenu dokumentaciju)

Velik i brz napredak nauke u svim njezinim granama uzrokuje svagdašnje povećanje broja stručnih i znanstvenih publikacija. Stoga ju je sve teže pratiti, jer je pojedincu nemoguće da pročita, a kamoli da zapamti sve, što je obavljeno u njegovoj, pa i užoj specijalnoj struci. Stari način dokumentiranja na kartotečnim listićima pokazao se — uz druge nedostatke — nedovoljnim i nepraktičnim, jer mnogi članci često obuhvaćaju probleme iz različitih skupina i podskupina koje se hoće dokumentirati, pa bi ih trebalo napisati na više listića, a samo grupiranje stvara također izvjesne teškoće.

U nastojanju da smanjimo te teškoće, da našim suradnicima omogućimo brzo snalaženje u mnoštvu stručnih članaka i da im uštedimo vrijeme u traženju podataka iz određenog područja nauke o prehrani i njezinih graničnih područja, pristupili smo izradi kartoteke stručne literature, i to pomoću bušenih kartica. Metoda bušenih kartica afirmira se sve više, kako u industriji, bankarstvu, trgovini itd., tako osobito u znanosti.

Postoje različni načini vođenja, označivanja i ručnog ili mehaničkog vođenja kartica. Za praktičnu upotrebu takve kartoteke treba izraditi plan, tj. načiniti tzv. kodove pomoću kojih će se označivati i poslije pronalaziti stručni članci određenog sadržaja. Mi smo izabrali za nas najprikladniji sistem: na rubu bušene kartice, formata 14 × 21 cm, na kojima smo raspoložive rupice (ukupno ih ima u 2 reda 196) podijelili prema svojim potrebama.

Pod pojmom »prehrana« razumijeva se cjelokupnost svih zbivanja koja služe organizmu za izgrađivanje i za održavanje zdravlja. Prema tome područje ovoga globalnog skupa pitanja obuhvaća na prvom mjestu primanje, prerađivanje i iskorištenje namirnica i, dalje, same namirnice. U naša dva zavoda proučavamo stoga namirnice s gledišta podrijetla, dobivanja, tehnologije, analitike, kemijskog sastava, strukture, kalorične i biološke vrijednosti, uskladištenja, čuvanja od kvarenja, prometa itd., zatim fiziologije, higijene, sociologije, povijesti prehrane i sl.

Sadržaj svakog stručnog ili naučnog članka iz ovih područja može se po bliže označiti sa 4 karakteristike, i to: 1. vrste namirnica, 2. sastavine namirnica, 3. metode ispitivanja i 4. naučna područja. To čini naša 4 glavna koda, kojima se dodaju još autorski i datumski kodovi. Na svaku se karticu bilježi ime autora, naslov članka i bibliografski podatak, kao i po starom načinu dokumentiranja.