

Dr. ANNA KOCKOVÁ-KRATOCHVÍLOVÁ, DrSc. a Ing. ELENA SLÁVIKOVÁ, Chemický ústav SAV, Bratislava

Prednesené na Dňoch novej techniky 21. 5. 1978, Pezinocká Baba

Stále vzrastajúca potreba bielkovín pre výživu ľudí a zvierat na jednej strane a na druhej strane hromadiace sa lesné a poľnohospodárske odpady nútia výskum k hľadaniu nových technologických postupov. To si vyžaduje tiež výber nových kmeňov úžitkových mikroorganizmov. Nové kmene možno vyberať z prírodných materiálov nahromaďovacou a izolačnou technikou, čo si žiada nielen zručnosť mikrobiológa, ale aj dlhší časový predstih pred začatím experimentov. Túto stránku výskumu veľmi urýchlí výber kmeňov zo zbierky mikroorganizmov.

Pracovisko Čs. zbierka kvasiniek v Chemickom ústave SAV testuje vlastnosti kmeňov sústavne, pri čom overuje tiež také vlastnosti, ktoré potrebuje praktický výskum a prevádzky, priraduje ich k základným vlastnostiam, potrebným pre vedecko-taxonické štúdium kmeňov. Takto bolo doteraz otestovaných 1588 kmeňov a 55 zástupcov rodov. Vzhľadom k tomu, že orientácia v tak veľkom počte kmeňov a overených vlastností nie je jednoduchá a trvá dlho, vypracovali sme pre urýchlenný výber schému, ktorá umožní s pomocou rýchlopočítača previesť výber kmeňa za krátku dobu.

Schéma (obr. 1) pozostáva z dvoch častí: prvá časť sa týka zástupcov rodov a druhá časť variability vo vnútri veľkých rodov a druhov.

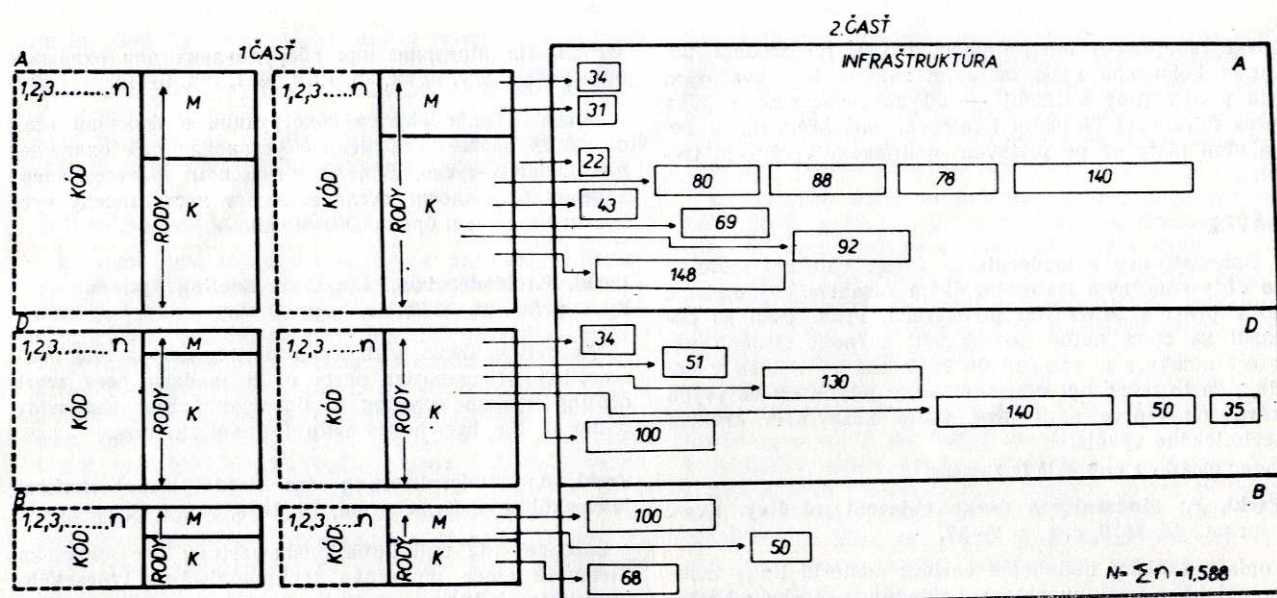
Prvá časť je horizontálne rozdelená na tri časti podľa systematického začlenenia rodov: A — *Ascomycetes*, obsahujú tie rody kvasiniek, ktoré vytvárajú asky a v nich

endospóry, či už po kopulácii párových typov, alebo partenogeneticky. Je to napr. rod *Saccharomyces*, *Hansenula*, *Pichia*, *Debaryomyces*, *Saccharomycodes*, *Schizosaccharomyces* a i. Jedna z najdôležitejších vlastností *Ascomycetes* je, že mnohé z druhov vedú prekvasovať cukorné roztoky a produkujú biomasy s väčším obsahom bielkovín.

B — *Basidiomycetes* obsahujú rody kvasiniek, ktoré vytvárajú exospóry na povrchu bazídií, tzv. bazídiospóry. Vznikajú po splynutí plazmatického obsahu dvoch opozitných buniek a môžu zotrvať vo fáze oddelených jadier, tzv. dikaryóne. Vyznačuje sa hyfovým rastom a tvorbou sporií na hyfách. Tieto druhy nekvasia cukry, napriek tomu, že ich využívajú, tvoria často karotenoidné alebo melanínové pigmenty a majú menší alebo stredne veľký obsah bielkovín.

D — *Deuteromycetes* sú také kvasinkovité mikroorganizmy, u ktorých sexuálny proces nebol pozorovaný. Patrí k nim rad haploidných foriem heterolatických druhov. Sú to napr. *Candida*, *Torulopsis*, *Kloeckera* a ďalšie. Akonáhle sa u nich zistí sexuálny proces, preraďujú sa do niektorej z predošlých dvoch skupín. Tak napr. rod *Rhodotorula* patrí do *Deuteromycetes*, dokiaľ sa nezistí, že môže konjugovať a vytvoriť perfektnú formu *Rhodospiridium*, charakteristickú hyfovým rastom, tvorbou sporií a teliospór.

Horizontálne sú tieto tri skupiny ešte ďalej rozdelené na formy hyfóvitité (pravé a nepravé hyfy), označené



Obr. 1

M, a na formy jednobunkové [K]. Do skupiny M sú zaradené všetky dimorfické, príp. až polymorfické druhy, ktoré môžu vytvárať tak jednobunkové ako aj hyfovité kultúry. Usmernenie do jednej alebo druhej formy sa môže uskutočniť vonkajšími podmienkami.

Vertikálnym rozdelením prvej časti vzniknú dve skupiny: skupina veľkých rodov a veľkých druhov (vpravo) a skupina malých rodov a druhov (vľavo), ktorá obnáša len 1, 2 najviac 3 druhy v jednom rode. Niektoré z týchto druhov boli najdené v prírode len ojedinele. Variabilita veľkých druhov už bola podrobnejšie rozpracovaná a je zahrnutá v druhej časti ako infraštruktúra. Číslo v obdĺžnikoch vyjadruje počet testovaných kmeňov. Výber z prvej časti privedie do druhej časti automaticky podľa kladených požiadaviek. Možno však pristúpiť k druhej časti aj priamo, ak ide o konkrétne druhy, napr. v klasickom kvasnom procese (pivo, víno, droždie a pod.).

Venujme teraz pozornosť vlastnej matici znakov, ktorá obnáša 1, 2, ..., n znakov, $n \leq 60$ (obmedzený rozsah je udaný rozmerom dierkovacích karát). Znaky sa kódujú v stupnici 0 a 1 (—1 pre neporovnávanie, ak test nebol prevedený alebo vyznel neurčite).

V rámci 60 znakov možno vytýčiť tzv. znaky cieľové, to sú tie, ktoré majú najväčšiu váhu pre daný výber. Niektoré žiadajú napr. kmeň, ktorý by produkoval biomasu z určitého druhu odpadnej látky. Prvý cieľový znak je teda dostatočná produkcia bielkoviny; čím väčšia je produkcia bielkoviny na štandardnej pôde, tým lepšie môže daný kmeň vyhovovať, ak splní ďalšie podmienky. Počítame len s takými kmeňmi, ktoré vyprodukujú viac ako 40 % bielkovín na sušinu biomasy na štandardnej pôde. Ďalší cieľový znak musí byť utilizácia prevládajúceho zdroja uhlíka, napr. v prípade drevných odpadov, hydrolyzátoz netradičných surovín a iných podobných látok, spravidla prevláda D-xyulóza, L-arabinóza, D-glukurónová alebo D-galakturnová kyselina. Máme aj také kmene, ktoré môžu štiepiť celulózu. Túto požiadavku zoradíme podľa cukru, ktorý prevláda, napr. D-xyulóza. Spravidla sa však vyžadujú aj iné vlastnosti, ako je osmofilnosť, určitá teplota, odolnosť proti koloidným inhibítorm a ďalšie. Z hľadiska technologického sa treba riadiť podľa prvej časti schémy, či žiadame jednobunkové alebo hyfovité kmene. Takto pokračujeme ďalej vo výbere znakov a zostavíme teoretický model, ku ktorému budeme hľadať najpodobnejší kmeň.

Modely sa môžu vypracovať dopredu pre niekoľko rôznych účelov; takisto aj výber sa môže previesť vopred.

Charakteristiku teoretického modelu zaradíme do výpočtu podobnosti zástupcov uvedenej čiastkovej matice (1. časť schémy). Postupujeme podľa vzorca Sokola a Michenera výpočtom koeficientov podobnosti S_{SM} :

$$S_{SM} = 1 - \left[\frac{\sum (x_i - x_j)^2}{n} \right]$$

pri čom x_i a x_j je ten istý charakter dvoch rôznych kmeňov i a j , n je počet porovnávaných párov. Tento vzorec je použiteľný len za podmienky, že kódovanie znakov je v stupnici 1 a 0. Koeficient podobnosti má rozsah od 0 do 1 a je teda vždy menší ako 1; po vynásobení 100krát obdržime % podobnosti medzi porovnávaným modelom a skutočným kmeňom. Vyberáme taký kmeň, ktorý má s vypracovaným modelom najvyššiu podobnosť.

Kocková-Kratochvílová, A. - Sláviková, E.: Rýchly výber úžitkových kmeňov kvasiniek. Kvas. prům. 25, 1979, č. 1, s. 17—19.

Autorky vypracovaly schéma, podľa nehož lze za použití rychlopočítače provést výběr užitečných kmenů kvasinek ze sbírky kvasinek za krátkou dobu. Schéma obsahuje v první části zástupce rodů, ve druhé variabilitu uvnitř velkých rodů a druhů.

Коккова-Кратохвилова, А. — Славикова, Е.: Скоростный метод выбора оптимальных штаммов дрожжей. Квас. прум. 25, 1979, № 1, стр. 17—19.

В статье показана возможность целесообразного использования электронной вычислительной машины для выбора оптимального штамма дрожжей для данного, конкретного назначения. Штамм выбирается из произвольно обширной коллекции в последовательности: род, вид, штамм.

Kocková-Kratochvílová, A. - Sláviková, E.: Time Saving Selection of Optimum Yeast Strains. Kvas. prům. 25, 1979, No. 1, pp. 17—19.

The authors have elaborated a new method permitting to select an optimal productive strain very quickly. The method is based on the application of a computer. Two different parts for selection among genera and species or strains are included in mentioned design.

Kocková-Kratochvílová, A. - Sláviková, E.: Schnelle Auswahl von Hefen-Nutzstämmen. Kvas. prům. 25, 1979, No. 1, S. 17—19.

bei Anwendung eines Schnellrechners die Auswahl der Hefen-Nutzstämmen aus der Sammlung in verkürzter Zeit durchführen kann. Das Schema enthält im ersten Teil die Vertreter der Gattungen, im zweiten Teil die Variabilität innerhalb der grossen Gattungen und Arten.

Es wurde ein Schema ausgearbeitet, nach dem man