

## **Drosophila jako akvarijní krmivo [1956]**

[průvodní dopis]

Nakladatelství Čs. akademie věd,

Redakce časopisu „Živa“,

Dr. O. Oliva,

Vodičkova 40,

Praha II.

Praha, 24. září 1956.

Milý doktore,

posílám slíbený článek o Drosophile, k němuž přikládám zvětšenou fotokopii kresby z Šulova článku, který uvádím v použité literatuře. (Ta literatura je snad dosud nezvyklá, ale měla by se zavádět pravidelně, protože – jak už sám prof. Hybeš několikrát uváděl – starší literatura silně upadá v zapomenutí. Sám si nejsem docela jist, zda v některém ročníku Akvar. listů nebo někde jinde se o drosophile už někdy nepsalo. Kdybys o něčem takovém věděl, dobře bys udělal, kdybys to připsal ve formě poznámky.)

S upřímným pozdravem

Dr Ladislav Hejdánek,

Chodská 5, Praha 12.

Tel. 922751, 928951

linka 19. (do zaměstnání).

[verze článku, upravená tehdejší redakcí]

### **Drosophila jako akvarijní krmivo**

Krmiva jsou dosud slabou stránkou naší vivaristiky. V mnohém směru se sice již podařilo přiblížit podmínky ku př. v akváriích co nejvíc přírodě, ale potrava, na niž jsou naši chovanci odkázáni, je stále nedostatečná. V mnoha případech je tato nedostatečnost pravým důvodem neúspěchů v chovu nebo alespoň příčinou menšího vzrůstu a mdlejšího vybarvení chovaných kusů. Nejde tu jenom o přechodný nedostatek živého krmiva např. v zimě a za časného jara, nýbrž o to, že celkovým složením podávaného krmiva se silně vzdalujeme od potravy přirozené. U některých ryb – hlavně povrchových – tvoří dospělý hmyz jako mouchy a mušky, komáři, jepice aj., za přirozených podmínek převážnou a u jiných alespoň podstatnou část potravy. Tuto skutečnost přehlíží ve své pěstitelské praxi naprostá většina akvaristů jinak v oboru vzdělaných, kteří se např. dobře vyznají v otázkách tvrdosti nebo kyselosti vody, jimž se v poslední době věnuje mimořádná pozornost.

Cestou k nápravě je užití tzv. ovocné, také vinné, octové nebo i banánové mušky z rodu *Drosophila* jako akvarijního (i terarijního) krmiva. *Drosophila melanogaster* se už dlouho pěstuje v genetických laboratořích. V posledních letech se s ní však u nás setkáme jen ojediněle, neboť jí byl připisován menší význam. Je to škoda,

protože pro rychlý sled generací představuje neobyčejně vhodný, ba snad nenahraditelný materiál při školních demonstracích.

Použití drosofily jako krmiva v akvaristice je v cizině známo poměrně již dávno, ale rozšířilo se teprve v posledních letech, zatímco u nás zatím vůbec neproniklo. Na vhodnost krmení ryb drosophilami poukázal u nás Dr. Josef Šula ve svém článku o školních pokusech s drosophilou (1). Od něho jsem dostal r. 1944 několik ras, mezi nimi i bezkřídle rasu „vestigial“. Jeho krátké poznámce na konci článku, v níž poukazyval na možnosti upotřebení přebytečných kusů jako potravy, jsem však zprvu nevěnoval příliš pozornosti. Teprve po několika letech, kdy jsem s mouchami už nepracoval a uchovával jsem pouze čisté rasy, zkusil jsem přebytečnými kusy opravdu krmit několik rybek, které jsem tehdy choval nebo které chovali někteří přátelé. Výsledky byly dosti překvapivé: ryby, jako *Xiphophorus helleri*, *Xiphophorus (Platyopocilus) maculatus*, *Betta splendens*, *Lebistes reticulatus*, ale také naše domácí *Leucaspis delineatus*, *Phonixus laevis* a dokonce mřenka *Nemachilus barbatulus nemusely* být na novou potravu vůbec navykány, jak je to v jiných případech většinou nutné, a nadto jim mouchy tak zachutnaly, že se brzo vrhaly k hladině, jakmile se jí něco dotklo (mřenky si na příklad navykly stále pátrat u hladiny, což je pozoruhodné vzhledem k jejich normálnímu způsobu života). U této zkušenosti jsem zůstal; k soustavnému krmení drosophilami ani k přikrmování ve větším rozsahu jsem tehdy nepřistoupil.

Až po řadě dalších let se ukázalo, že by krmení drosophilami mohlo mít větší význam mezi akvariijními krmivy. V literatuře se objevují nové zmínky. Tak např. Hans Geyer ve své knize „Futterkunde“ uvádí drosophilu jako krmivo, Hans F. Sauer v časopise *Aquarien und Terrarien* (2) píše o drosophilách jako akvariijním krmivu článkem, u nás např. Zdeněk Vogel učinil krátkou zmínku ve své knížce „Akvariijní rybky“. Bohužel se však nikde nenajde podrobný návod, a tak ačkoliv je možnost krmení drosophilemi již celkem známa, málokdo ví o způsobu jejich pěstování. To se ukázalo také na společně besedě akvaristů pořádané 14. dubna 1956.

Nejhojnější zástupce rodu, *Drosophila melanogaster*, jejíž obraz přetiskujeme z citovaného již Šulova článku, je asi 3 mm dlouhá a 1 mm silná muška, která je rozšířena s málo výjimkami po celém světě a je běžná i u nás. Mouchy i jejich larvy se živí převážně kvasinkami, ale také octovými bakteriemi, plísněmi a kvasíci tekutinami. Najdeme ji proto všude tam, kde něco kvasí. Zvláště v pozdním létě a na podzim se rojí nad kvasíci ovocem nebo otevřenou šťávou stovky drobných mušek, které lehko pochyťáme, využívající jejich jemného čichu. Stačí, postavíme-li do okna nádobku s užším hrdlem, na jejíž dno dáme trochu kvasíciho ovoce nebo šťávy, a přilákáme tak mušky z velké dálky do nádoby, kterou potom stačí jenom přiklopit. Chceme-li mouchy soustředit v druhé nádobě, abychom s první mohli pokračovat v chytání, využijeme toho, že jsou jakoby přitahovány světlem. Nádobu, z níž chceme mouchy odstranit, postavíme dnem od světla, přiklopíme ji tvrdým papírem, a s druhé strany papíru nastavíme druhou nádobu se stejně širokým hrdlem tak, aby dnem mířila k světlu. Potom papír vysuneme a mouchy, lákány světlem, přelétnou nebo přelezou do připravené prázdné nádoby.

Krmit tedy můžeme především takto chytanými muškami, a to buď čerstvými anebo sušenými. Mušek lze nachytat velké množství, usmrtit a usušit do zásoby. I tak mají daleko větší hodnotu než sušené perloočky. V době, kdy se mušky v přírodě nevyskytují, můžeme je pěstovat doma. Nesmírnou výhodou je jejich rychlý vývoj i snadný chov. Při vhodné teplotě se líhne larva asi do 24 hodin po snesení vajíčka, po 6 dnech se zakuklí a v stadiu kukly setrvává rovněž asi týden. Celý vývoj proběhne tedy ve 14 dnech, a protože samička může být oplodněna již několik hodin po vylíhnutí z kukly, můžeme tak získat až dvě generace much do měsíce. Vylíhlé mušky žijí asi měsíc; v té době nakladou samice 200 i více vajíček. Při nižších teplotách se vývoj zpomaluje. Nejlépe je udržovat teplotu něco nad 20°C.

K pěstování drosophil potřebujeme živnou půdu. Její složení závisí na naší vynalézavosti a ovšem na našich možnostech. Použijeme odpadků z ovoce nebo zeleniny, kvasícího kompotu, otlučených a změkklých hrušek, červivých švestek, slupek z oloupaného ovoce, strojkem vytlačených zbytků při přípravě šťávy z malin, ostružin, rybízu atd. atd. Přidáme něco ovesných vloček nebo krupice, případně i trochu cukru, podle potřeby dolijeme trochou vody až vznikne hustá kaše a buď hned přimísíme trochu obyčejných kvasnic, nebo jimi, rozmíchanými ve vlažné vodě, pokropíme dodatečně asi 3–4 cm vysokou vrstvu, kterou pokryjeme dno skleněné nádoby, jejíž velikost bude záležet na požadované produktivitě chovu. Protože kaše po několika dnech začne obyčejně řádnout a protože se larvy v příliš řídké kaši často utopí, je dobře kaši povařit s nějakým zahušťovacím prostředkem jako je agar, želatina nebo prodávaná Potosa. Taková kaše vydrží také delší dobu; v létě ovšem (vůbec za vyšší teploty) zřídka více než 4–5 neděl. A protože je třeba založit nový chov vždy nejméně 16–18 dní před vyžitím předchozího, chceme-li udržet produkci na poměrně stejné úrovni, musíme kaši připravovat dosti často, zvláště používáme-li přímo ovocných zbytků, aniž bychom je zahušťovali. V takovém případě nám za vyšších teplot vydrží kaše sotva tak dlouho, aby se nám z nakladených vajíček jedné generace mušek vylíhla celá generace nová.

Avšak i tu je pomoc celkem snadná. Vždyť ani v genetických laboratořích nepřipravují kaši tak často. Používá se složitěji připravovaného krmiva, které však vydrží až čtvrt roku (musíme ovšem počítat s tím, že ke konci je produkce již velmi slabá). Také zde existuje řada receptů; uvedeme jeden, který se nám osvědčil (J. Šula jej popsal v uvedeném již článku).

Kromě vody potřebujeme šrot nebo pokud možno hrubě mletou mouku, nejlépe kukuřičnou, cukr, kvasnice a agar, který koupíme v lékárně (místo něho můžeme použít rovněž želatinu, ba i Potosu). Nejprve rozpustíme tři díly cukru ve dvou dílech vody a připravíme si tak hustý syrup. Pak rozvaříme 8 g agaru v 500 ml vody, a potom do vroucí vody s agarem přidáme 95 ml syruhu a povaříme. Dále si připravíme kukuřičnou kaši tak, že do 200 ml studené vody dáme 100 g kukuřičné mouky, promícháme a po chvíli stání přidáme do horké vody s agarem a syruhem a znovu povaříme za stálého míchání. K tomu však musím poznamenat, že se mi osvědčilo větší procento vody, zvláště při vyšších teplotách (např. v létě). Krmivem pokryjeme dno skleněné nádoby asi na 2–3 cm, nebo ve větší nádobě 3–4 cm; do krmiva zapícháme kornoutek z filtračního

nebo obyčejného sacího papíru (stačí také jen kousek zmačkaného papíru, položeného na krmivo – tu máme ovšem menší přehled). Při použití větší nádoby potřebujeme ovšem kornoutků několik. Na kornoutcích se larvy nejraději kuklí. Nakonec kápneme tu a tam na povrch vychladlé kaše několik kapek kvasnic, rozpuštěných ve vodě, a druhý den můžeme takto připravenou nádobu osadit mouchami. Aby nám kaše nechytala plíseň, je dobře použít nějakého konzervačního prostředku neškodného pro kvasinky. Dr Šula doporučil ve svém článku dnes téměř už nedostupný nipagin M (na uvedené množství kaše dávku 1 g, kterou rozpustíme zároveň s rozvařováním agaru); čtenář si jistě v případě potřeby vyzkouší jiné prostředky, které jsou dnes běžně k dispozici. Taková přísada ovšem není podmínkou; pěstoval jsem jednu dobu po řadu měsíců mouchy na půdě bez nipaginu i bez jiného konzervantu a mouchy se neobjevily. Záleží také dost na tom, aby kvasinky byly živé a aby se ve vhodné teplotě okamžitě začaly rozmnožovat po celém povrchu kaše. Bývá dobře, když si připravíme kvasinky nějaký čas před použitím tak, že je rozmícháme ve vlažné vodě s trochou cukru a necháme několik hodin v teple. Ze zkušenosti musím také uvést, že se mi osvědčilo přidávání nastrohané zeleniny (zvláště mrkve a řepy) nebo ovoce do takto připravené kaše. Takové přísady je ovšem nutno povařit zároveň s kaší.

Když se nám mouchy v nádobě dostatečně rozmnožily (to znamená asi po měsíci, jestliže jsme užili násady o několika málo kusech), můžeme přistoupit ke krmení. Nejprve musíme popsáním už způsobem převést mouchy z chovné nádoby do menší prázdné sklenice. Nemáme-li po ruce nádobu se stejně širokým hrdlem jako má chovná, odkryjeme uzávěr chovné nádoby jen částečně, aby vznikla jen malá skulinka, a proti té nastavíme menší nádobku, do níž pak mouchy přelétnou nebo přelezou. Už při této práci se nám téměř vždy stane, že několik mušek unikne. Ještě větší potíž je přímo při krmení. Mušky můžeme ovšem zabít (nejlépe etherem, kterým napustíme chomáček vaty přilepený na spodu víčka prázdné nádobky, do níž nám mouchy přelétly, ale také horkem i jinak, nikdy však smrtícími prostředky, jakých užívají entomologové, protože bychom si otrávil ryby); můžeme je také protřepat s trochou vody, takže je učiníme neschopnými letu. Poslední způsob má tu výhodu, že krmíme živými muškami bez obav, že bychom mohli nějak nepříznivě ovlivnit rybky. I když tu je větší pravděpodobnost, že některé mušky přece ulétnou, nemusíme se toho nicméně bát. Není vcelku nic snazšího než je opět lapit, ovšem za předpokladu, že v místnosti není nic kvasícího, co by mohlo mušky odlákat od lapací nádobky, která nám sloužila k chytání divokých drosophil a kterou nyní umístíme kdekoli v místnosti. (Rušivě může někdy působit také ostřejší světlo.) Za půl hodiny, nejdéle za hodinu se sebevětší množství uniklých mušek sejde v lapačce, a tak máme po starosti. Sauer doporučuje při tom zakrýt hrdlo láhve víčkem, v němž jsme ponechali jenom malý otvor.

Dlouholetým pěstováním drosophil v genetických laboratořích bylo docíleno několika set forem a ras, z nichž nás budou zajímat především rasy bezkřídlé, které nelétají, nýbrž jenom poskakují, mávajíce krátkými pahýly svých nevyvinutých křídel (rasa „vestigial“ a celá řada ras odvozených nebo podobných). Práce s nimi je mnohem jednodušší a kromě toho se nám naskýtá

možnost „automatického“ krmení. Stačí totiž, když u chovné nádoby ponecháme malý otvor, který ústí nad hladinu akvaria – záleží jen na vhodném zavěšení nádoby. Můžeme použít také skleněné nálevky, kterou vhodným způsobem napojíme na otvor nádoby. Pak můžeme na několik týdnů být opustit, aniž bychom museli zanechat ryby bez potravy.

Akvaristy bude zajímat především produktivita chovu, o níž pravděpodobně nemají přesnější představu. Je to všeobecná svízeľ, že ani při jiných krmivech se téměř nikdy nedočteme podrobnějších údajů a jsme odkázáni na vlastní dodatečné zkušenosti. Sauer v citovaném článku uvádí, že při třech nádobách (neříká, jak velkých) můžeme denně zkrmit asi jednu kávovou lžičku mušek. Tento dosti hrubý údaj mohu opravit a upřesnit podle vlastních zkušeností. Především soudím, že Sauer používal menších nádobek. Můj přibližný přepoččet jest: 1 kávová lžička = 500 až 800 much, podle toho, jde-li o rasu okřídlenou nebo bezkřídla. Sám jsem používal nádob dvoulitrových a pětilitrových (okurkáčů). Z jedné pětilitrové nádoby o 3–4 centimetrové vrstvě kaše jsem mohl denně zkrmovat 400–600 much, při čemž roční náklady na pět postupných chovů (zakládám-li nový chov vždy asi po 10 nedělích) nepřesáhnou 30, - Kčs. Hlavní položkou zůstává ovšem cukr; při využití odpadků zeleniny a ovoce nebo cukrovarnických vedlejších produktů náklady ještě silně snížíme. Produkce much ovšem není stejnoměrná; po 14 dnech od založení chovu se mušky začínají líhnout a jejich množství závisí na počtu nasazených párů resp. samic. Po dalších dvou až třech nedělích začíná produktivita silně stoupat a brzo dosahuje pěti, šesti set i více kusů denně, načež zvolna klesá v závislosti na postupném znehodnocování živné kaše, které ovšem můžeme rozličnými zásahy ještě zpomalovat.

Záleží také na konsumentech. Vzrostlá samice *Xiphophorus helleri* (6–7 cm) je ku příkladu dostatečně nasycena 15–25 muškami: pro samici *Lebistes reticulatus* stačí 10–17 mušek. Uvážíme-li, že samci konsumují daleko méně drosophil, znamená to, že z jedné pětilitrové láhve dobře nasytíme denně asi 20 párů dospělých mečounů nebo asi 30 párů pavích oček, pokud ničím nedokrmujeme a pokud jediným doplňkem zůstává rostlinná potrava. Je dobře počítat vždy tak, abychom měli spíše přebytky než abychom měli nedostatek much. Při různých výkyvech teploty i vlivem jiných okolností se může stát, že produkce mušek na několik dní poklesne. Jinak můžeme přebytky sušit do zásoby. Ačkoliv je drosophila výtečným krmivem, přece i tu musíme jen doporučovat občasnou změnu v potravě. A tu má pěstování drosophil i tu výhodu, že nemusíme mouchy odebírat třeba několik dní, protože za tak krátkou dobu nehynou; jediným důsledkem je, že se nám nahromadí ve větším množství. Je ostatně jenom správné i vzhledem k chovaným drosophilám občas vynechat se zkrmováním, poněvadž jen tak si můžeme zajistit dostatečný počet nově nakladených vajíček.

Je pochopitelné, že se drosophily nehodí jako výhradní nebo převážná potrava pro větší akvarijní ryby; těm mohou být leda malým, i když vítaným zpestřením. Pro drobnější ryby však představují neocenitelný přínos. Abych doplnil svůj výčet ryb, s nimiž mám sám zkušenosti při krmení muškami, uvedu ještě ryby, o nichž se zmiňuje Sauer. Ten píše, jak drosophilemi krmí vysloveně povrchové indické živorodé ryby *Dermogenys pusillus*, pro něž jsou předpokladem

zdravého růstu a rozmnožování, kdežto při krmení perloočkami a nítěnkami se mláďata rodila většinou mrtvá. Myslím, že toto upozornění jistě uvítají všichni, kdo již dnes pěstují anebo v příštích letech budou pěstovat tuto pozoruhodnou ryбку, která je po řadě let opět v Československu a kterou se snad brzo podaří dostatečně rozmnožit. Z ostatních ryb, jež uvádí Sauer, jsou to většina cyprinid a characid i mnohé cichlidy, zvláště pak *Rasbora heteromorpha*, *Thayeria obliqua*, *Phenacogrammus interruptus*. Tyto rybky společně s uvedenou štičkou *Dermogenys pusillus* dávají mouchám přednost před každou jinou potravou.

Soudím, že pěstování *drosophil* má všechny předpoklady alespoň k takovému rozšíření, jaké mají chovy *roupic*. Každý akvarista by si měl tuto možnost upotřebení nového krmiva vyzkoušet alespoň na malém chovu a třeba jen s divokými *drosophilami*.

Literatura:

(1) Šula, Dr Josef: Školní pokusy o dědičnosti, *Vesmír* XXII, 1943-44, č. 6, str. 128-130; č. 7, str. 146-148; č. 8, str. 166-168.

(2) Hans Feodor Sauer: *Die Fruchtfliege als Fischfutter*, *Aquarien und Terrarien* II, 1956, č. 5, str. 155-156.