

Kulturní vlivy na faunu měkkýšů

Kultureinflüsse auf die Molluskenfauna

Sylvestr M á c h a

Zrychlující se tempo rozvoje civilizace s různými technickými zásahy do přírodního prostředí vytváří i pro měkkýši faunu extrémní životní podmínky.

Biofiltry

Například složitá situace vznikla nadměrným výskytem vodních plžů v suti biofiltrů kanalizační čistírny v Havířově. Biofiltry jsou součástí složitého zařízení úpravy pro znečištěné odpadní a kalové vody sídliště, která je umístěna na pravém břehu řeky Lučiny západně od města.

Znečištěné vody jsou v čistírně zbavovány pevných látek, tuků a podobně. V poslední fázi je čistěná voda prokapována biologickými filtry, které sestávají ze čtyř válcových betonových nádrží o průměru ca 24 m, ve kterých je na betonových rostech v jedné nádrži asi 70 vagónů hrubozrnné vysokopecní strusky. Tato umělá suť obsahuje biologický faktor, vytvořený živými organismy jako jsou řasy, bakterie, prvoci, červi apod. Ti svou činností způsobují přirozený rozklad organických látek.

V posledních letech se v biofiltrech objevili a nadměrně rozmnožili pozoruhodní vodní plži.

Nejpočetněji byl zde zjištěn mediterránní druh *Physa acuta* D r a p., který obývá stojaté i mírně tekoucí vody. Dalším druhem, zjištěným v nádržích biofiltrů, je u nás běžně žijící vodní plž *Radix peregra* (M ü l l.). Třetí zjištěný druh je jihoamerický vodní plž *Pseudosuccinea columella* (S a y). Podle literatury je tento plž zavlečen pravděpodobně s vodním rostlinstvem (*Victoria regia*) po celé Evropě a žije pouze ve vytápěných skleníkových bazénech.

Nádrže biologických filtrů, naplněné vysokopecní hrubozrnnou struskou neustále prokapovanou vodou s obsahem organických zbytků (potrava pro vodní plže), představují obrovskou promočenou suť s nárůstem povlaků řas, hub atd., s dostatkem kyslíku, s výhodnou, málo kolísající teplotou (v létě ca 18 až 22 °C, v zimě neklesá pod 12 °C) a poskytují tedy optimální podmínky pro existenci zjištěných plžů.

Díky těmto výjimečným podmínkám se tyto plžové během letní doby rozmnožují tak značně, že jejich nadměrný výskyt způsobuje technické provozní potíže úpravy.

Jednak je snížena čistící schopnost filtrů tím, že plžové požirají i některé faktory biofiltrů, jako řasy, houby atd. Živí i mrtví plžové, včetně jejich prázdných skořápek padají z filtrační sítě do odtoků, do usazovacích nádrží a další čistící techniky. Tento nežádoucí materiál zahnívá, znečišťuje vodu, zanáší a ucpává zařízení včetně filtrů i čerpadel.

Naznačené potíže, způsobené nadměrným výskytem plžů, vyvolávají zájem o jejich odstranění nebo o jejich regulaci. Snahy o přirozenou, biologickou regulaci jejími škůdci, jako použití vodního ptactva, dravých brouků, larev much

apod., není možné ve vysoké vrstvě strusky v nádržích realizovat. Použití všech dosud známých prostředků jak mechanických (bagrováním, splachováním tlakem vody, elektrickým proudem apod.), tak chemických (chlorací, sloučeninami mědi apod.) hrozí zničením biologického faktoru. Při eventuálním vyhubení biologického faktoru je zapotřebí ca 4 měsíců k samovolnému vytvoření či obnovení samočistící schopnosti.

Z naznačených důvodů nebyl problém likvidace vodních plžů v úpravně znečištěných vod v Havířově vyřešen a záležitost je nadále otevřena.

Výskyt plžů v biofiltrech a s ním spojené potíže nejsou ojedinělé. K danému tématu byla k dispozici jen práce od G. T. L o h m e i r a: Plžové v prosakovacích biofiltrech (fotokopie v anglickém jazyce bez dalších údajů literárních). Citovaná práce pojednává o podobných problémech ve zkušebních modelech úpraven odpadových vod na univerzitách na Floridě a Gainesville. K vyhubení plžů byla používána chlorace při několikaměsíčním vyřazení čistíren.

Během akce řešení kalamity havířovské úpravní byla studována otázka původu nacházejících se tu plžů.

U druhu *Radix peregra* (M ü l l.) je nejpravděpodobnější zavlečení vodními ptáky (rackové usedávají v areálu úpravní). *Radix peregra* (M ü l l.) je v blízkém okolí běžně rozšířen. Tento plž má však v biofiltrech nejméně vhodné prostředí a také se v nádržích nejméně početně vyskytuje.

Podobně druh *Physa acuta* D r a p. má předpoklad přirozeného zavlečení. V okolí Havířova byl zjištěn v řece Ostravici mezi Paskovem a Vratimovem, dále pak v Hrabůvce, v Hrušově a v Loukách n. Olzou.

U jihoamerického plže *Pseudosuccinea columella* (S a y) je přenesení z volné přírody nemožné. U nás v Československu byl tento druh poprvé zaznamenán ve skleníkovém bazénu v Neštěmicích u Ústí n. Labem (F l a s a r o v á — F l a s a r, 1965).

Při sledování možnosti původu jeho zavlečení jsem navštívil bazény ve sklenicích botanické zahrady v Olomouci. V nádržích s *Victoria regia* žily v době sběru druhy *Melanoides tuberculata* (M ü l l.) a *Helisoma sp.* Oba druhy jsou u nás hojně pěstovány v akvariích. Nádrže s vodními rostlinami jsou zde na zimu vypouštěny, vyčistěny kartáči a je proveden postřik jedy. Tímto opatřením bývá vyhubena veškerá škodlivá fauna, která poškozují vodní rostliny, v bazénech pěstované. Nemáme zpráv, zda v těchto bazénech *Pseudosuccinea columella* (S a y) někdy žila.

Úspěšnější bylo páření v nádržích skleníků fakultní botanické zahrady v Brně. Zde byla *Pseudosuccinea columella* (S a y) nalezena ve dvou exemplářích spolu s druhy: *Physa acuta* D r a p., *Galba truncatula* (M ü l l.) a *Helisoma trivolvis* (S a y). Také brněnské nádrže jsou na zimu vypouštěny a vydrhnuty kartáči, avšak bez použití jedů.

Poslední nález plže *Pseudosuccinea columella* (S a y) pochází ze skleníků Rekultivací v Dolní Suché. Jedná se o jediný juvenilní exemplář, který byl sebrán v malé nádrži s vodou na zálivku. Původ tohoto druhu je možný z havířovské úpravní znečištěných vod. Podnik Rekultivace používá jako hnojiva usazených kalů právě z těchto čistíren, kde se *P. columella* (S a y) tak katastrofálně rozmnožila.

V malakologické literatuře jsou zmínky, že někteří vodní plžové žijí ve vodách továren, na příklad v díle: „Die Tierwelt Mitteleuropas“ (1962) u druhu *Physa acuta f. thermalis* (B o e t.). Uskutečnil jsem proto některé orientační sběry hlavně v nádržích chladících věží, které chladí vody kompresorů. Pokud byli v těchto nádržích plžové, zjištění, byla to *Galba truncatula* (M ü l l.) (Důl

Fučík, Radvanice, Lgt.: Mácha S., 1968) a *Physa acuta* Drap. (VŽKG, Vi.
kovice, Lgt.: K o s t r z B., 1968).

V době sledování původu plže *Pseudosuccinea columella* (S a y) měli jsme
k dispozici několik exotických vodních plžů z nádrží Výzkumného ústavu ČSAV
— Ekologie vodních rostlin — Šumperk (Lgt.: K o s t r z B., 1968). Mezi těmito
plži nebyl studovaný druh zjištěn.

Souhrn našich poznatků je možno ještě doplnit zmínkou o akvaristické čin-
nosti, která je v Havířově velmi oblíbená. Importem vodních rostlin je možné
přenesení plžích vajíček i mladých plžů z akvaria do odpadových vod je již
snadnou záležitostí.

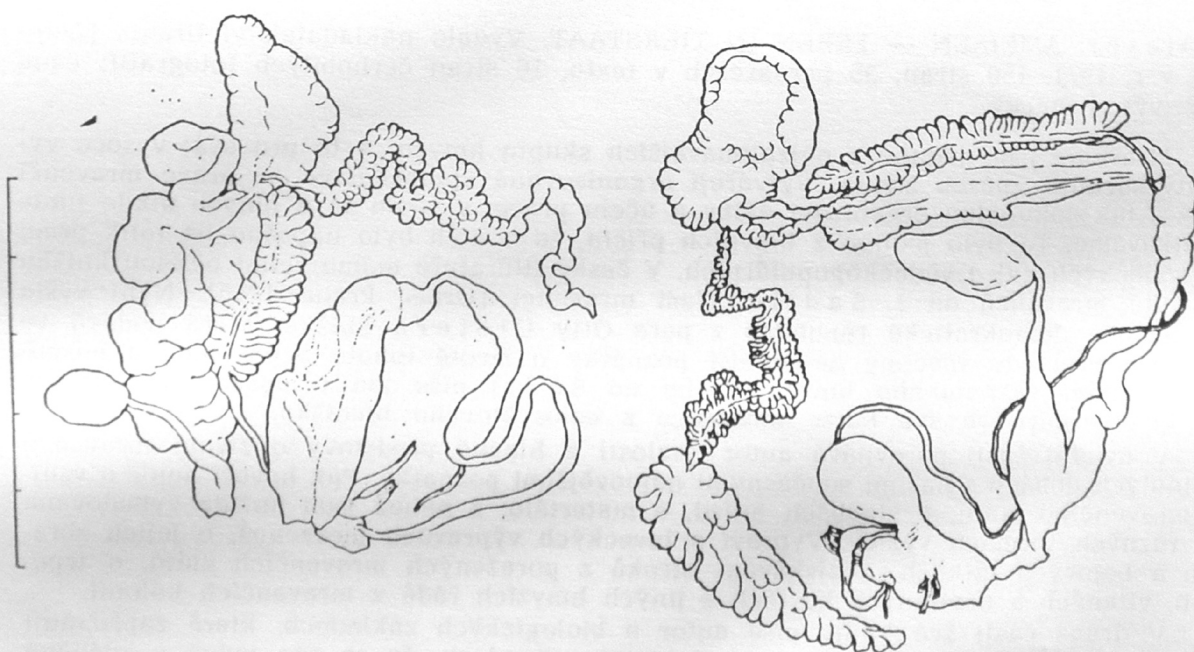
Dále byla věnována pozornost šíření vodních plžů z úpravny vod do volné
přírody. Pročištěná odpadní voda odtéká uzavřeným potrubím na levý břeh řeky
Lučiny a pak otevřeným kanálem do říčky Datyňky, která se vlévá zhruba po
400 m do řeky Lučiny.

Během celého roku 1968 byla sledována místa:

- a) Výtok do otevřeného kanálu.
- b) Vyústění v říčce Datyňce.
- c) Říčka Datyňka před vyústěním.
- d) Soutok Datyňky a Lučiny.
- e) Řeka Lučina JV od kostela v Šenově.

1

2



Obr. 1. Pohlavní ústrojí *Physa acuta* Drap. z lokality „Biologické filtry kanalizační
čistírny v Havířově“.

Lgt.: Mácha S., 30. 7. 1968 — Det. anat.: Hudec Vl., 7. 10. 1968.

Geschlechtsorgan *Physa acuta* Drap. von der Lokalität „Biologische Filter
der Kanalisationsreinigungstelle in Havířov“.

Lgt. Mácha S., 30. 7. 1968 — Det. anat.: Hudec Vl., 7. 10. 1968)

Obr. 2. Pohlavní ústrojí *Helisoma (Pierosoma) trivolvis* (Say) z lokality „Skleníky fakultní botanické zahrady v Brně“.
Ltg.: Mácha S., 19. 9. 1968 — Det. anat.: Hudec Vl., 7. 10. 1968.

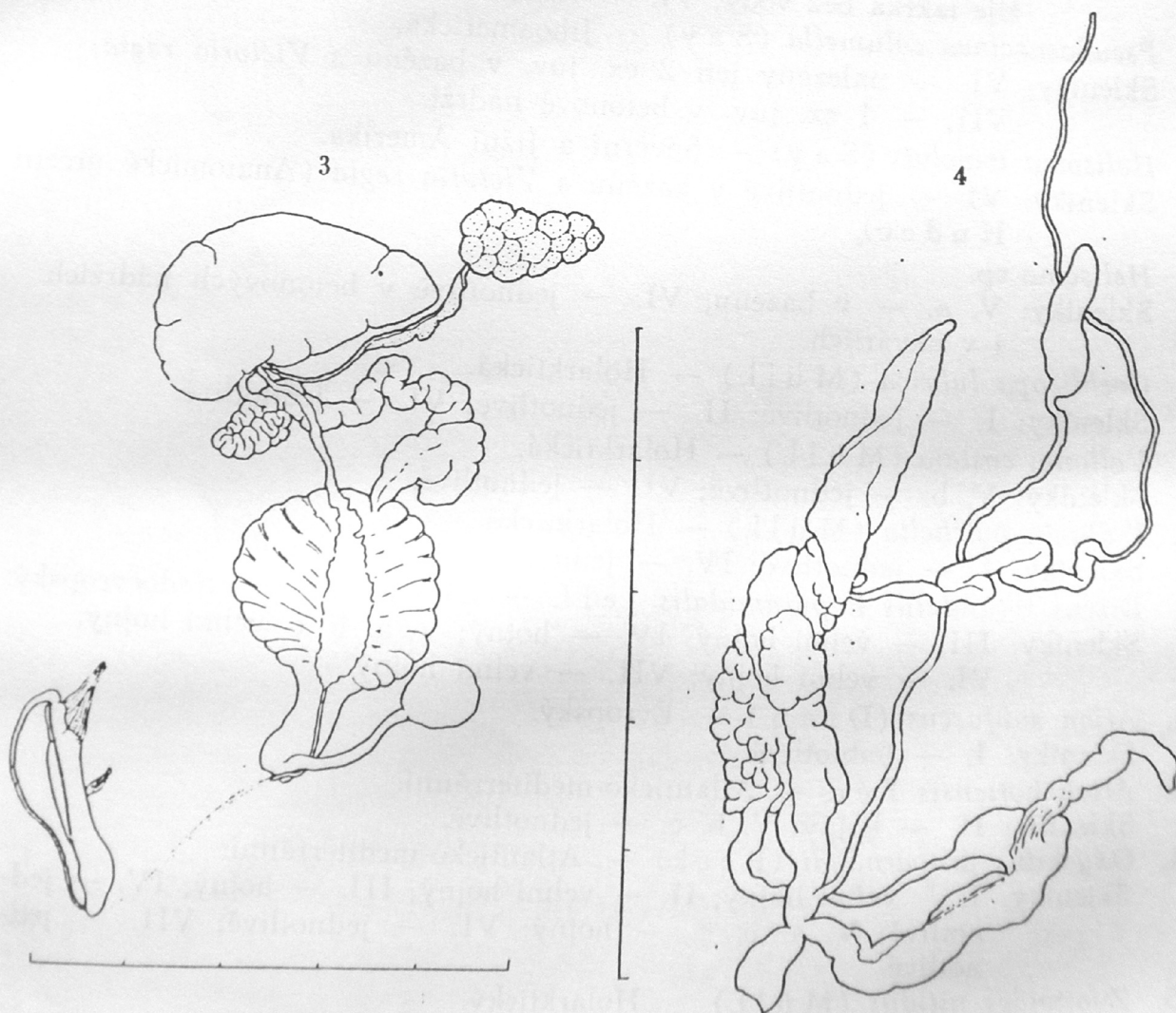
Geschlechtsorgan *Helisoma (Pierosoma) trivolvis* (Say) von der Lokalität: „Glashäuser des botanischen Gartens der Fakultät in Brno“.
Ltg.: Mácha S., 19. 9. 1968 — Det. anat.: Hudec Vl., 7. 10. 1968.

Obr. 3. Pohlavní ústrojí *Pseudosuccinea columella* (Say) z lokality „Biologické filtry kanalizační čistírny v Havířově“.
Ltg.: Mácha S., 6. 7. 1968 — Det. anat.: Hudec Vl., 7. 10. 1968.

Geschlechtsorgan *Pseudosuccinea columella* (Say) von der Lokalität: „Biologische Filter der Kanalisationsreinigungstelle in Havířov“.
Ltg.: Mácha S., 6. 7. 1968 — Det. anat.: Hudec Vl., 7. 10. 1968.

Obr. 4. Pohlavní ústrojí *Discus rotundatus* (Müll.) f. *pyramidalis* Jeff. z lokality „Skleníky Květena u řeky Opavy v Opavě“.
Ltg.: Mácha S., 31. 7. 1968 — Det. anat.: Hudec Vl., 7. 10. 1968.

Geschlechtsorgan *Discus rotundatus* (Müll.) f. *pyramidalis* Jeff. von der Lokalität: „Glashäuser Květena beim Fluss Opava in Opava“.
Ltg.: Mácha S., 31. 7. 1968 — Det. anat.: Hudec Vl., 7. 10. 1968.



Obr. 5. Pohlavní ústrojí *Deroceras (D.) laeve* (Müll.) — apha. = *sandwichtense* (Eyd. et Soul.) z lokality „Skleníky fakultní botanické zahrady v Brně“. Ltg.: Mácha S., 19. 9. 1968 — Det. anat.: Hudec Vl., 7. 10. 1968.

Geschlechtsorgan *Deroceras (D.) laeve* (Müll.) — apha. = *sandwichtense* (Eyd. et Soul.) von der Lokalität „Glashäuser des botanischen Gartens in Brno“.

Ltg.: Mácha S., 19. 9. 1968 — Det. anat.: Hudec Vl., 7. 10. 1968.

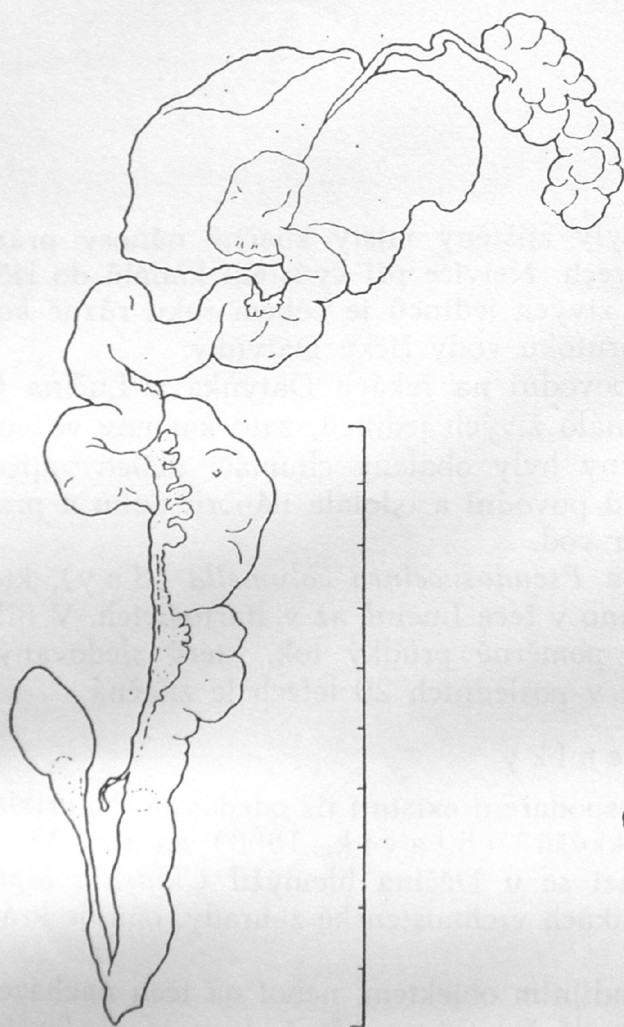
Obr. 6. Pohlavní ústrojí *Opeas pumilum* (L. Pfr.) z lokality „Skleníky s bazény botanické zahrady v Olomouci“.

Ltg.: Mácha S., 9. 9. 1968 — Det. anat.: Hudec Vl., 7. 10. 1968.

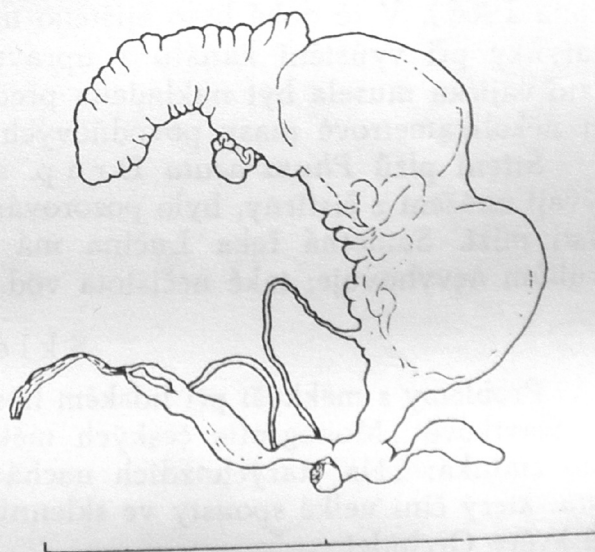
Geschlechtsorgan *Opeas pumilum* (L. Pfr.) von der Lokalität: „Glashäuser mit Bassins des botanischen Gartens in Olomouc“.

Ltg.: Mácha S., 9. 9. 1968 — Det. anat.: Hudec Vl., 7. 10. 1968.

5



6



Na těchto pěti lokalitách byly zjištěny následující druhy měkkýšů (/ = ojedínělé nálezy a velmi slabé populace, // = středně početné populace, /// = velmi početné populace):

1. *Physa acuta* Drap. — Velmi hojná v biofiltrech.
Lok. a) — //; b) — ///; e) — /.
2. *Galba truncatula* (Müll.)
Lok. c) — /.

3. *Radix auricularia* (L.)
Lok. e) — /.
4. *Radix peregra* (Müll.) — Poměrně slabší výskyt v biofiltrech.
Lok.) a) — /; b) — /, c) — /.
5. *Pseudosuccinea columella* (Say) — Velmi hojná v biofiltrech.
Lok. a) — //; b) — ///; d) — /; e) — /.
6. *Ancylus fluviatilis* Müll.
Loc. c) — /.
7. *Unio crassus* Phil.
Lok. e) — /.
8. *Pisidium subtruncatum* Malm.
Lok. c) — /.
9. *Pisidium nitidum* Jenyns.
Lok. c) — /.
10. *Pisidium personatum* Malm.
Lok. c) — /.
11. *Pisidium casertanum* (Poli).
Lok. b) — /; c) — //.
12. *Pisidium obtusale* (Lam.)
Lok. c) — /.

Při průzkumu odtokových vod byly zjištěny místy značné nánosy prázdných skořápek plžů, které žijí v biofiltrech. Nejvíce při vyústění kanálů do říčky Datyňky. Množství nánosu skořápek i živých jedinců je během roku různě kolísavé, a to podle množství a rychlosti průtoku vody říčky Datyňky.

Velmi zajímavé bylo zjištění po povodni na řekách Datyňka a Lučina (6. srpna 1968). V té době bylo zjištěno málo živých jedinců, zato kameny ve vodě Datyňky při vyústění kanálu z úpravny byly obaleny chumáči plžích vajíček. Tato vajíčka musela být nakladena před povodní a odolala náporu tlaku a proudu několikametrové masy povodňových vod.

Šíření plžů *Physa acuta* Drap. a *Pseudosuccinea columella* (Say), kteří bývají unášeni z čistírny, bylo pozorováno v řece Lučině až v Bartovicích. V nižší části mizí. Samotná řeka Lučina má poměrně prudký tok, který sledovaným druhům nevyhovuje; také nečistota vod v posledních 20 letech je značná.

Skleníky

Problémy s měkkýši při lidském hospodaření existují již odedávna. Například ve Slavíkově „Monografie českých měkkýšů“ (Slavík, 1868) na str. 83, je tato zmínka: „Na starých zdích nachází se u Děčína hlemýžď *Clausilia biplicata*, který činí velké spousty ve skleníkách vrchnostenské zahrady, ožiraje krásné květy Orchideí...“.

Biotopy skleníků jsou vhodným studijním objektem, neboť na těch nacházejí někteří drobní živočichové druhotné, umělé životní prostředí. Jsou to především plžové, kterým věnoval I. Flasar dva významné příspěvky: „*Isopoda* a *Gastropoda* skleníků v Teplicích Lázních v Čechách“ (Flasarová — Flasar, 1962) a „*Isopoda* a *Gastropoda* skleníků v Severočeském kraji“ (Flasarová — Flasar, 1965). Navazuji na tyto práce a předkládám výsledky výzkumů z moravských skleníků.

Seznam skleníků

- I. Ostrava-Zábřeh, skleníky v Hrubkách (13. 9. 1960).
- II. Kravaře, skleníky u zámku (Lit.: Mácha, 1963).

- III. Opava, skleníky „Květena“ u řeky Opavy (31. 7. 1968).
 IV. Skleníky krajského arboreta v Novém Dvoře u Opavy (6. 9. 1968).
 V. Botanická zahrada v Olomouci:
 a. skleníky s bazény,
 b. palmarium,
 c. staré skleníky (9. 9. 1968).
 VI. Skleníky fakultní botanické zahrady v Brně (19. 9. 1968).
 VII. Skleníky „Rekultivace“ v Dolní Suché (16. 10. 1968).

Gastropoda

1. *Melanooides tuberculata* (Müll.) — Indonézie až Egypt.
 Skleníky: V. a. — hojný v bazénu s *Victoria regia*;
 VI. — jen v akváriích.
2. *Carychium minimum* Müll. — Eurosibiřské.
 Skleníky: III. — drobné tvary na květináčích, kde žije hojně,
 IV. — velmi hojný; V. b. c. — jednotlivě.
3. *Physa acuta* Drap. — Mediterránní.
 Skleníky: V. c. — jednotlivě v betonových nádržích na zálivku;
 VI. — hojně.
4. *Galba truncatula* (Müll.) — Holarktická.
 Skleníky: III. — vzácně; V. c. — velmi hojná na vlhkých květináčích, kde
 žije takřka bez vody; VI. — vzácně.
5. *Pseudosuccinea columella* (Say) — Jihoamerická.
 Skleníky: VI. — nalezeny jen 2 ex. juv. v bazénu s *Victoria regia*;
 VII. — 1 ex. juv. v betonové nádrži.
6. *Helisoma trivolvis* (Say) — Severní a Jižní Amerika.
 Skleníky: VI. — jednotlivě v bazénu s *Victoria regia* (Anatomické určení
 Hudec).
7. *Helisoma* sp.
 Skleníky: V. a. — v bazénu; VI. — jednotlivě v betonových nádržích
 i v akváriích.
8. *Cochlicopa lubrica* (Müll.) — Holarktická.
 Skleníky: I. — jednotlivě; II. — jednotlivě; VI. — jednotlivě.
9. *Vallonia costata* (Müll.) — Holarktická.
 Skleníky: V. b. — jednotlivě; VI. — jednotlivě.
10. *Vallonia pulchella* (Müll.) — Holarktická
 Skleníky: I. — jednotlivě; IV. — jednotlivě; VI. — hojně.
11. *Discus rotundatus* f. *pyramidalis* Jeff. — Západoevropsko-středoevropský.
 Skleníky: III. — velmi hojný; IV. — hojný; V. a. b. c. velmi hojný;
 VI. — velmi hojný; VII. — velmi hojný.
12. *Arion subfuscus* (Drap.) — Evropský.
 Skleníky: I. — jednotlivě.
13. *Arion hortensis* Férr. — Atlanticko-mediterránní.
 Skleníky: II. — hojný; V. b. c. — jednotlivě.
14. *Oxychilus draparnaudi* (Beck) — Atlanticko-mediterránní.
 Skleníky: I. — velmi hojný; II. — velmi hojný; III. — hojný; IV. — jed-
 notlivě; V. a. b. c. — hojný; VI. — jednotlivě; VII. — jed-
 notlivě.
15. *Zonitoides nitidus* (Müll.) — Holarktický.
 Skleníky: II. — jednotlivě.

16. *Zonitoides arboreus* (S a y) — Severoamerický.
Skleníky: III. — velmi hojný; V. a. c. — jednotlivě; VI. — jednotlivě;
VII. — velmi hojný.
17. *Boettgerilla vermiformis* W i k t o r — Kavkazská, evropská.
Skleníky: IV. — jednotlivě; V. b. c. — jednotlivě.
18. *Milax budapestensis* (H a z a y) — Meridionální.
Skleníky: V. c. — vzácně.
19. *Limax maximus* L. — Meridionální.
Skleníky: II. — hojný.
20. *Limax valentianus* F é r. — Mediterránně-atlantický.
Skleníky: III. — hojný; V. c. — jednotlivě; VI. — jednotlivě;
VII. — hojný.
21. *Deroceras laeve* (M ü l l.) — Palearktický.
Skleníky: II. — jednotlivě; III. — hojný; IV. — jednotlivě; V. a. b. c. —
jednotlivě; VI. — jednotlivě; VII. — jednotlivě.
22. *Deroceras reticulatum* (M ü l l.) — Evropský.
Skleníky: II. — dosi hojně.
23. *Laciniaria plicata* (D r a p.) — Středoevropská.
Skleníky: V. a. c. — ve starém, opuštěném skleníku velmi hojná na zídkách
a na květináčích.
24. *Opeas pumilum* (L. P f r.) — Středoamerický a západoindický.
Skleníky: V. a. c. — velmi hojně žije na zemi u chodníků pod drobným
rostlinstvem; VI. — velmi vzácně; VII. — velmi hojně, hlavně
pod parapetami.

F l a s a r faunu gastropodů skleníků rozdělil na 4 skupiny:

- a) druhy zavlečené,
- b) druhy synanthropní,
- c) druhy, které jsou součástí československé fauny,
- d) druhy československé fauny, které byly náhodně do skleníků zavlečeny.

Pro další upřesnění ekologických poměrů a závěrečných poznámek je přiložen srovnávací seznam 37 zjištěných druhů z 26 skleníků severozápadních Čech (F l a s a r o v á — F l a s a r, 1962 + 1965) a 7 skleníků z Moravy (M á c h a). Podle početnosti výskytů jednotlivých druhů můžeme usuzovat o jejich přizpůsobivosti k umělému druhotnému biotopu.

U vodních druhů je na prvý pohled patrna převaha nejpočetnějšího zastoupení plže *Galba truncatula* (M ü l l.). Tento vodní plž žije ve skleníku botanické zahrady v Olomouci zajímavým způsobem na vlhkých venkovních stěnách květináčů, takřka bez vody. Potvrzuje se tím jeho široká ekologická valence, která je shodná s jeho způsobem života ve volné přírodě. Pozoruhodná je i jeho vitalita a přizpůsobivost vůči teplotám, které v naší volné přírodě jsou v průměru nižší.

Ve zbývajících 9 vodních druzích, jsou to plžové náhodně do skleníků zavlečení, např.: *Pseudosuccinea columella* (S a y), *Melanoides tuberculata* (M ü l l.), *Physa acuta* D r a p. i druhy *Helisoma* sp., kteří se přes akvária objevují hlavně ve sklenících botanických zahrad. Zbývajících druhy, které jsou součástí naší vodní fauny, mají výskyt ojedinelé a náhodné.

Přítomnost vodních plžů ve sklenících není škodlivá a jejich likvidace je velmi snadná.

Tabulka výskytů skleníkových suchozemských plžů z 33 skleníků Čech a Moravy nám ukazuje:

1. *Melanoides tuberculata* (Müll.)
Skleníky s bazény botanické zahrady v Olomouci.
Skutečná velikost 24,4 : 8,0 mm.
Melanoides tuberculata (Müll.)
Glashäuser mit Bassins des Botan. Gartens in Olomouc.
Wirkliche Grösse 24,4 : 8,0 mm.

2. *Laciniaria plicata* (Drap.)
Staré skleníky botanické zahrady v Olomouci.
Skutečná velikost 16,5 : 3,65 mm.
Laciniaria plicata (Drap.)
Alte Glashäuser des botan. Gartens in Olomouc.
Wirkl. Grösse 16,5 : 3,65 mm.

3. *Opeas pumilum* (L. Pfr.)
Skleníky a bazény botanické zahrady v Olomouci.
Skutečná velikost 6,1 : 2,0 mm.
Opeas pumilum (L. Pfr.)
Glashäuser mit Bassins des Botan. Gartens in Olomouc.
Wirkl. Grösse 6,1 : 2,0 mm.

4. *Physa acuta* (Drap.)
Kanalizační čistírny v Havířově.
Skutečná velikost 11,3 : 7,0 mm.
Physa acuta (Drap.)
Kanalisationsreinigungsstelle in Havířov.
Wirkl. Grösse 11,3 : 7,0 mm.

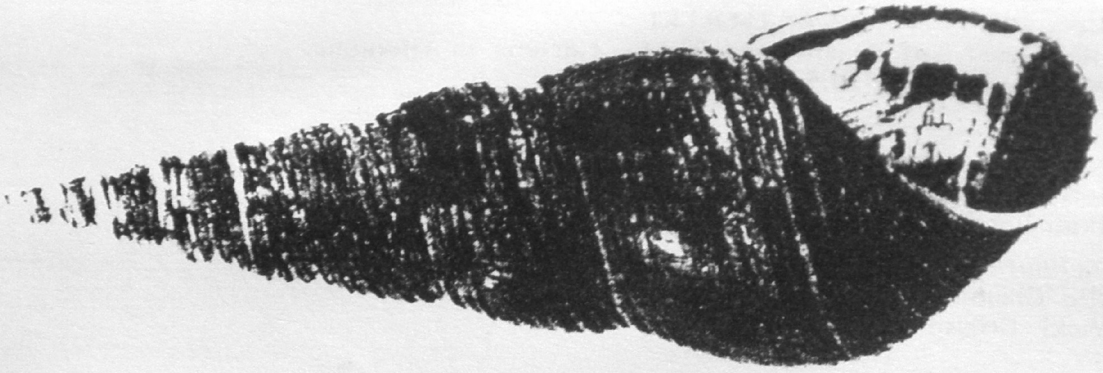
5. *Pseudosuccinea columella* (Say)
Kanalizační čistírny v Havířově.
Skutečná velikost 10,65 : 5,8 mm.
Pseudosuccinea columella (Say)
Kanalisationsreinigungsstelle in Havířov.
Wirkl. Grösse 10,65 : 5,8 mm.

6. *Pseudosuccinea columella* (Say) detail struktury povrchu
Kanalizační čistírny v Havířově.
Pseudosuccinea columella (Say) Detail der Struktur der Oberfläche
Kanalisationsreinigungsstelle in Havířov.

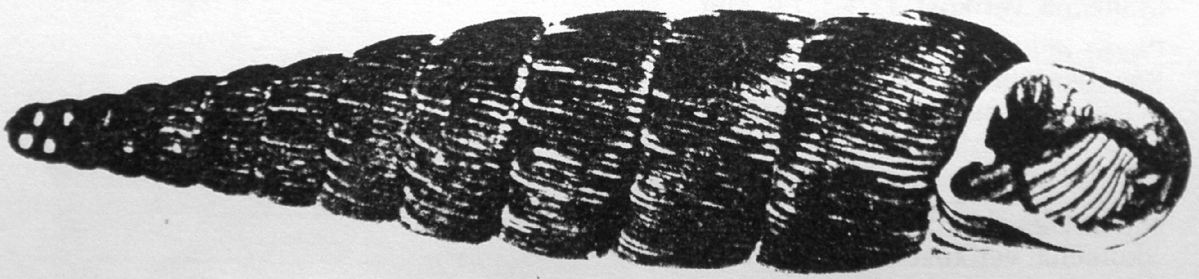
7. *Zonitoides arboreus* (Say)
Skleníky „Květěna“ u řeky Opavy v Opavě.
Skutečná velikost 2,5 : 4,6 mm.
Zonitoides arboreus (Say)
Glashäuser „Květěna“ bei Opavafluss in Opava.
Wirkl. Grösse 2,5 : 4,6 mm.

8. *Discus rotundatus* f. *pyramidalis* Jef.
Skleníky „Květěna“ u řeky Opavy v Opavě.
Skutečná velikost 2,85 : 5,7 mm.
Discus rotundatus f. *pyramidalis* Jef.
Glashäuser „Květěna“ bei Opavafluss in Opava.
Wirkl. Grösse 2,85 : 5,7.

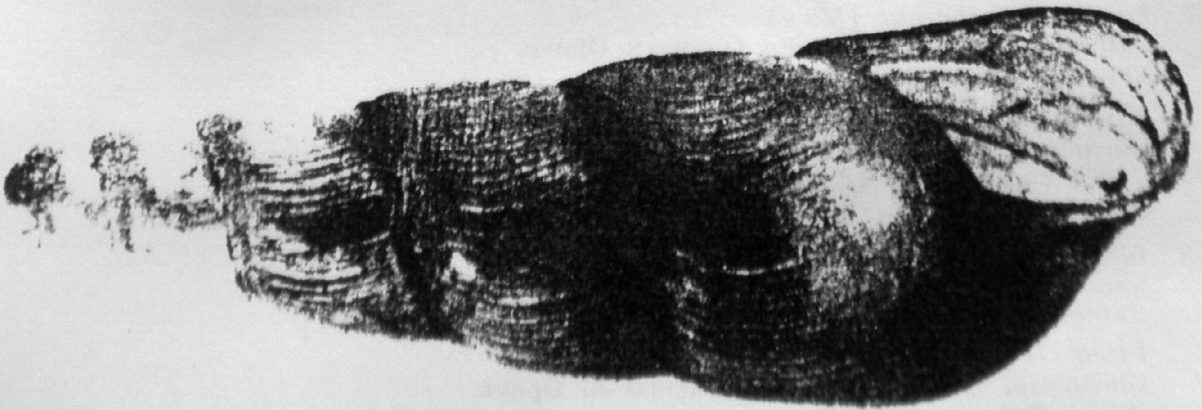
1



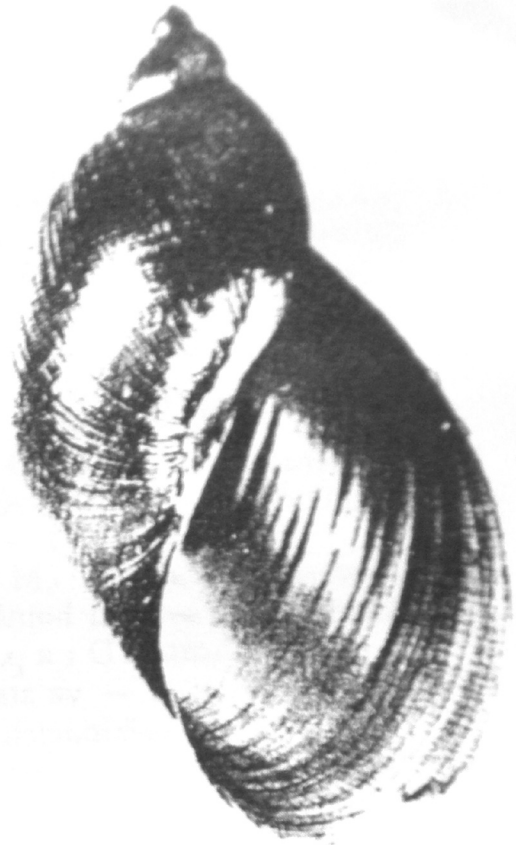
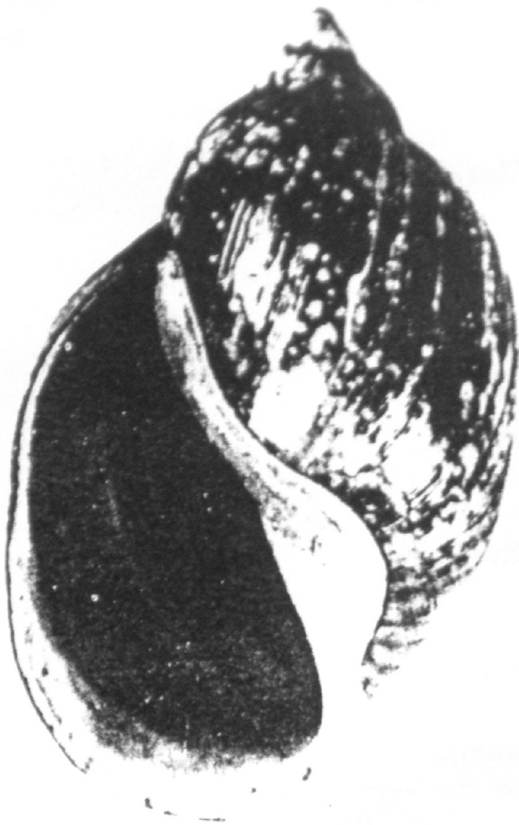
2



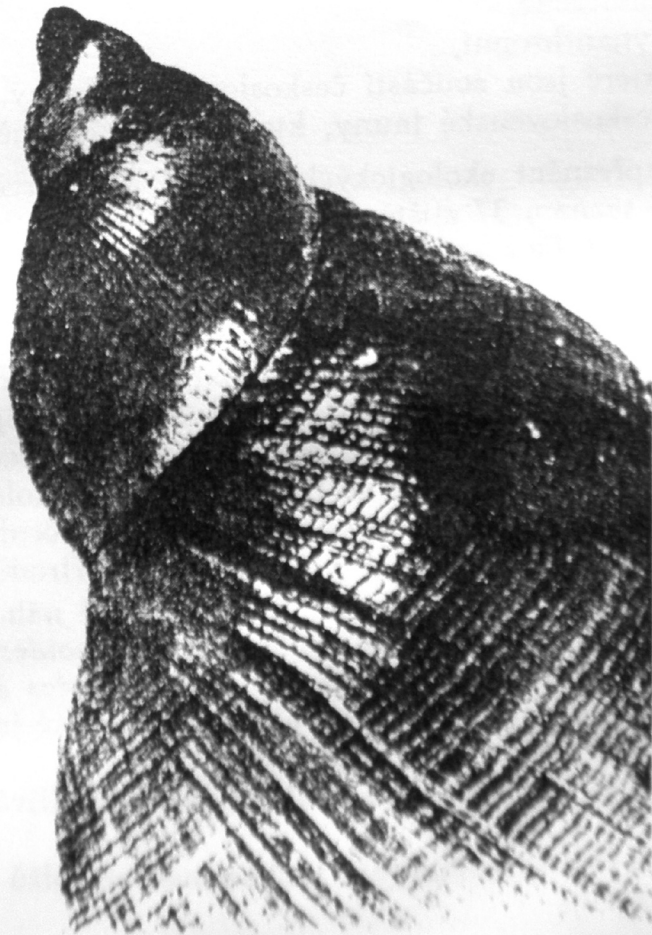
3

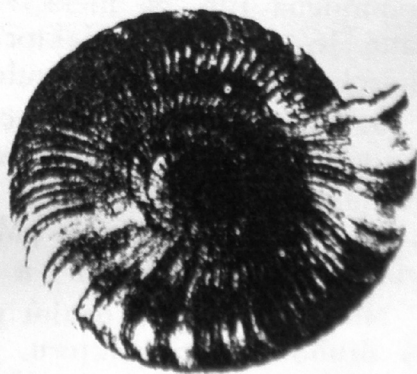
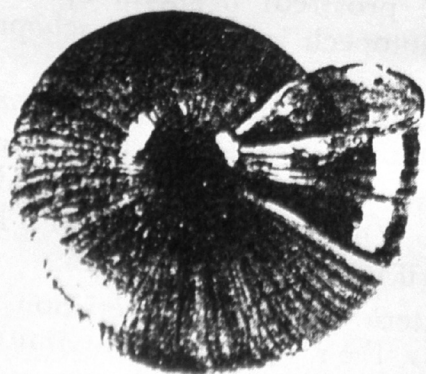
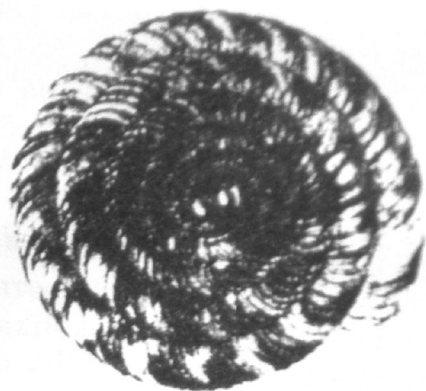
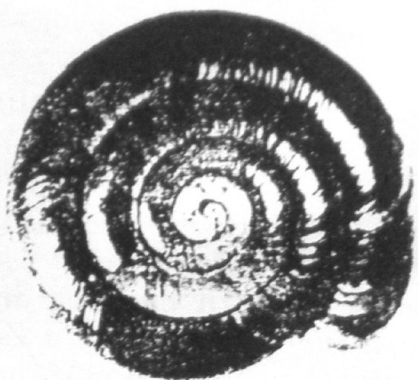


4 5



6





Seznam výskytů gastropodů z 33 skleníků severozápadních Čech a Moravy

Vodní druhy		Flasar	Mácha	skut. v % celkem	
1.	<i>Melanoides tuberculata</i> (Müll.)	—	2	2	6
2.	<i>Physa fontinalis</i> (L.)	2	—	2	6
3.	<i>Physa acuta</i> Drap.	2	2	4	12
4.	<i>Galba palustris</i> (Müll.)	1	—	1	3
5.	<i>Galba truncatula</i> (Müll.)	6	3	9	27
6.	<i>Radix peregra</i> (Müll.)	1	—	1	3
7.	<i>Pseudosuccinea columella</i> (Say)	1	2	3	9
8.	<i>Planorbarius corneus</i> (L.) + <i>Helisoma</i> sp.	1	2	3	9
9.	<i>Helisoma trivolvis</i> (Say)	—	1	1	3
10.	<i>Gyraulus albus</i> (Müll.)	1	—	1	3
Suchozemské druhy					
1.	<i>Carychium minimum</i> Müll.	4	3	7	21
2.	<i>Carychium tridentatum</i> (Risso)	1	—	1	3
3.	<i>Cochlicopa lubrica</i> (Müll.)	1	3	4	12
4.	<i>Vallonia costata</i> (Müll.)	5	2	7	21
5.	<i>Vallonia pulchella</i> (Müll.)	11	3	14	42
6.	<i>Discus rotundatus</i> (Müll.) +f. <i>pyramidalis</i> Jeff.	19	5	24	72
7.	<i>Arion subfuscus</i> (Drap.)	—	1	1	3
8.	<i>Arion hortensis</i> Fé r.	15	2	17	51
9.	<i>Oxychilus draparnaudi</i> (Beck)	25	7	32	97
10.	<i>Zonitoides nitidus</i> (Müll.)	2	1	3	9
11.	<i>Zonitoides arboreus</i> (Say)	3	4	7	21
12.	<i>Boettgerilla vermiformis</i> Wiktor	2	2	4	12
13.	<i>Milax budapestensis</i> (Hazay)	3	1	4	12
14.	<i>Limax maximus</i> L.	1	1	2	6
15.	<i>Limax cinereo-niger</i> Wolf	5	—	5	15
16.	<i>Limax valentianus</i> Fé r.	9	4	13	39
17.	<i>Deroceras laeve</i> (Müll.)	6	6	12	36
18.	<i>Deroceras reticulatum</i> (Müll.)	8	1	9	27
19.	<i>Cochlodina laminata</i> (Mtg.)	1	—	1	3
20.	<i>Laciniaria biplicata</i> (Mtg.)	1	—	1	3
21.	<i>Laciniaria plicata</i> (Drap.)	1	1	2	6
22.	<i>Opeas pumilum</i> (L. Pfr.)	—	3	3	9
23.	<i>Perforatella incarnata</i> (Müll.)	1	—	1	3
24.	<i>Trichia hispida</i> (L.)	1	—	1	3
25.	<i>Euomphalia strigella</i> (Drap.)	1	—	1	3
27.	<i>Helicigona arbustorum</i> (L.)	1	—	1	3
27.	<i>Helix pomatia</i> L.	2	—	2	6

a) typickou skleníkovou faunu gastropodů s výskytem 21 % až 100 %. Jsou to druhy: *Carychium minimum* Müll., *Vallonia costata* (Müll.), *V. pulchella* (Müll.), *Discus rotundatus* (Müll.) + f. *pyramidalis* Jeff., *Arion hortensis* Fé r., *Oxychilus draparnaudi* (Beck.), *Zonitoides arboreus* (Say), *Limax valentianus* Fé r., *Deroceras laeve* (Müll.) a *D. reticulatum* (Müll.).

b) skupinu, která je občas do skleníků zavlečena a zde se dočasně přizpůsobí uměle vytvořenému biotopu. Jejich výskyt je od 20 % níže a jsou to: *Carychium tridentatum* (Risso), *Cochlicopa lubrica* (Müll.), *Arion subfuscus* (Drap.), *Zonitoides nitidus* (Müll.), *Boettgerilla vermiformis* Wiktor, *Milax budapestensis* (Hazay), *Limax maximus* L., *L. cinereo-niger* Wolf, *Co-*

chlodina laminata (M t g.), *Laciniaria biplicata* (M t g.), *L. plicata* (D r a p.), *Perforatella incarnata* (M ü l l.), *Euomphalia strigela* (D r a p.), *Helicigona arbustorum* (L.) a *Helix pomatia* L.

K prvé skupině patří ještě středoamericko-západoindický plž *Opeas pumilum* (L. P f r.), který, i když byl nalezen jen ve třech sklenících, náleží mezi společenstvo botanických zahrad. Je znám i z pražské botanické zahrady (zavlékán s banánovníky).

Shrnutím poznatků z výzkumů, které byly provedeny v moravských sklenících a výsledků výzkumů Flasarových, docházíme k následujícím závěrům.

Přizpůsobivost gastropodů k umělým biotopům skleníků je značná. U typické skleníkové fauny jsou tyto druhy přenášeny ze skleníků do skleníků. O tom svědčí skutečnost, že plžové *Zonitoides arboreus* (S a y) a *Limax valentianus* F é r. nežijí u nás ve volné přírodě. Také synanthropní druh *Oxychilus draparnaudi* (B e c k) ve volné přírodě pochází většinou ze skleníků.

Názorný příklad vagility skleníkových plžů jsem zjistil při koupi okurek, které pocházely ze skleníků a na nichž jsem našel 2 ex. *Zonitoides arboreus* (S a y).

Dalším přesvědčivým důkazem, že gastropodi jsou přenášeni ze skleníků do skleníků, je zjištění společenstva typické skleníkové měkkýší fauny ve sklenících Rekultivace v Dolní Suché. Jde o rozsáhlé moderní skleníky, vzorně udržované, s vlastním odborným fytopatologickým dohledem, kde půdy před přenesením do skleníků jsou horkou párou sterilisovány, rovněž tak parapety, a ve sklenících, kde se provádí chemická opatření proti škůdcům. Postačí nepatrné zanedbání některého prostoru a v krátké době se plžové početně objeví. V daném případě to byli: *Pseudosuccinea columella* (S a y), *Discus rotundatus* (M ü l l.), *Oxychilus draparnaudi* (B e c k), *Opeas pumilum* (L. P f r.), *Deroceras laeve* (M ü l l.) a *Limax valentianus* F é r. Je nesporné, že tito plžové se do skleníků Rekultivace nedostali z přírody, ale zavlečením hlavně s květinami.

Škodlivostí plžů na skleníkových kulturách se zabýval také F l a s a r. Při svých výzkumech v květinových sklenících si stěžovali konkrétně na druhy *Zonitoides arboreus* (S a y) a *Discus rotundatus* f. *pyramidalis* J e f f., které ožírají anthurie, orchideje apod. Jsou to druhy drobné, čímž snadno unikají pozornosti, velmi rychle a početně se rozmnožují.

Boj proti nežádoucím škůdcům se provádí různě a s různými výsledky. Většinou zákroky, ať použitím limacidu neb dalších prostředků, provádí se nedostatečně a akce nebývají dotrženy do konce. Hlavní podíl na rozvoji a množení gastropodů mají prostory pod parapetami. Jsou případy, že i ve vzorně udržovaných sklenících, kde mají na chodnicích volně uložené betonové, duté desky nebo dlaždice, zvláště na pórovitém podkladě, jako škvára, mají plžové vhodný úkryt a další životní možnosti. Také škvárové podlahy pod parapetami vyhovují plžům.

Nutno mít na paměti, že každá pohozená bednička, prkno a dřevěné rošty poskytují plžům vhodné životní prostředí.

H a l d y

Ostravské haldy, ať již uhelné nebo hutnické, které člověk vyvořil svou činností, představují rušivou složku naší přírody. Přirození činitelé jako voda, sluneční teplo a mráz způsobují zvětráváním rozpad hlušiny. Pozvolně se vytváří haldová půda, kterou velmi pomalu osídluje plevelová vegetace ruderální povahy. Měkkýší fauně na těchto biotopech nebyla dosud věnována bližší pozornost.

Přítom je nutné mít na zřeteli, že přítomnost měkkýší fauny na haldách může mít za určitých podmínek příznivý význam při urychlení chemických změn organických látek, např. součástí rostlin, které přispívají k obohacení jejich půd, akumulaci CaCO_3 a podobně.

Při pokusných sběrech na uhelné haldě dolu Petr Bezruč ve Slezské Ostravě v roce 1952 byly zjištěny především prvky s širokou ekologickou valencí, jako *Cochlicopa lubrica* (M ü l l.), *Vallonia pulchella* (M ü l l.) a *Discus rotundatus* (M ü l l.). Tyto druhy osídlují běžně kulturní polohy, stejně jako další zjištěný synanthropní druh *Oxychilus draparnaudi* (B e c k).

O druhý příspěvek k poznání gastropodů hald se zasloužil mykolog dr. J. V e s e l s k ý zasláním několika exemplářů *Cochlicopa lubrica* (M ü l l.) a *Zonitoides nitidus* (M ü l l.). Oba druhy pocházejí ze smíšené uhelno-hutnické haldy v Ostravě-Hrabůvce. Jedná se o struskovou haldu VŽKG, na kterou v severní části byl sypán různý odpadový materiál z železáren i upotřebená rašelina z vítkovické nemocnice. Konečně se na ni naváží též hlušina z dolu. Nejstarší severní část je zalesněna břízou a topolem, žel tento úsek byl zachvácen požárem.

V říjnu 1967 jsme s dr. J. V e s e l s k ý m provedli společný další sběr, při kterém jsme nasbírali zajímavé společenstvo. Vlhčiny pod vrstvou březotopolové krabanky obývají vlhkomilné druhy, např. *Zonitoides nitidus* (M ü l l.) a *Deroce-ras laeve* (M ü l l.). K nim přistupují polostepní *Cochlicopa lubrica* (M ü l l.), *Vallonia costata* (M ü l l.) a *Vitrina pellucida* (M ü l l.). Poněkud z rámce tohoto společenstva se vymyká *Laciniaria plicata* (D r a p.), která žije na zastíněných skalách, zříceninách, v lesích na pařezech apod. Byla zde nalezena na okraji výronu horkých exhalací v hořící části haldy a nebyla dosud jinde na Ostravsku zaznamenána.

Tyto dvě lokality na haldách nám neposkytují dostatek dokladů pro širší závěry. Podrobnější výzkumy na těchto stanovištích, při sledování postupného rozvíjení malakofauny, rozšíří náš obzor i z hlediska rekultivačních snah.

Z á v ě r

Výzkumy biologických filtrů, skleníků, hald apod., byly zaměřeny na sledování vztahů měkkýšů k těmto mimořádným biotopům.

Je to především vhodné prostředí, které za vhodných podmínek umožňuje existenci určitým druhům. Neméně je důležitá jejich vagilita, neboť jejich existence je podmíněna tím, že měkkýší druh se na určité prostředí nějakým způsobem dostane. Je to ještě řada faktorů a na kulturních biotopech je to hlavně schopnost přizpůsobení jednotlivých druhů novému prostředí.

Maximální přizpůsobovací schopnost je u druhů, které označujeme běžně jako společenstvo kulturních poloh (L o ŝ e k, 1965 — M á c h a, 1963). Z druhů, které náleží k této skupině a byly hojně nacházeny ve sklenících i na haldách jsou to: *Cochlicopa lubrica* (M ü l l.), obě *Vallonie*, *Discus rotundatus* (M ü l l.), *Vitrina pellucida* (M ü l l.) a *Deroce-ras laeve* (M ü l l.).

Následující výčet druhů patří společenstvu, které u nás obývá většinou biotopy druhotného charakteru, jako *Arion hortensis* F é r. a *Limax maximus* L. Dále *Milax budapestensis* (H a z a y) a *Boettgerilla vermiforsis* W i k t o r, u kterých se předpokládá zavlečení na naše území v novější době a jsou rovněž zastoupeny ve skleníkové fauně.

K těmto druhům se dá přiřadit synanthrop *Oxychilus draparnaudi* (B e c k), který byl již také zjištěn na haldě a patří mezi typickou skleníkovou faunu.

Pokud se najde ve volné přírodě, je tu vždy návaznost na kulturní biotopy. Tento plž by měl být zařazen do následujícího společenstva, liší se však větší schopností přizpůsobení.

U zavlečených suchozemských druhů jsou ekologické nároky ± vyhraněné, a u druhů, které nacházíme ve sklenicích, je to především teplejší mikroklima. K nim patří *Zonitoides arboreus* (S a y), *Limax valentianus* F é r. a *Opeas pumilum* (L. P f r.).

Konečně nacházíme na biotopech kulturní povahy jednotlivé druhy, které je trvale osadí, najdou-li na nich příznivé podmínky pro svou existenci. V našem případě jsou to skleníky a haldy. Zde se uplatňují určité faktory vyhovující jednotlivým druhům. Ku příkladu maximální vlhkost, která je pro plže *Carychium minimum* M ü l l. ve sklenicích natolik dostatečná, že patří k typické skleníkové fauně rovněž. Také přítomnost vlhkomilného druhu *Zonitoides nitidus* (M ü l l.) na haldě je podmíněna dostatkem vlhkosti, neboť rozpad haldy vytváří nepropustnou vrstvu, která zadržuje vodu. V obou případech tyto druhy doprovází silně vlhkomilný plž *Deroceras laeve* (M ü l l.).

Z dalších faktorů je to vhodná potrava, teplota, úkryt, atd. Široká paleta různorodých druhů předpokládá různé nároky a různou přizpůsobovací schopnost. Přitom je třeba mít na zřeteli vnější zásahy, jako snadnější likvidaci nápadných a velkých druhů, méně klidu při vývojovém cyklu, nepřítomnost přirozených nepřátel apod.

Zvláštní kapitolou je ekologické zhodnocení vodní malakofauny na kulturních biotopech. Již mimořádný případ výskytu vodních plžů v biofiltrech čistírny odpadových vod, zřetelně klasifikuje jejich přizpůsobovací schopnost k druhotným biotopům. U druhu *Pseudosuccinea columella* (S a y) jsou optimální podmínky její existence v biofiltrech podmíněné vyhovující teplotou. Další druh *Radix peregra* (M ü l l.) právě pro zvýšenou a stálou teplotu, má zde minimální podmínky. *Physa acuta* D r a p. nebude vůči teplotám zvláště citlivá, jak dokazuje její chov v akváriích s vyššími teplotami a její výskyt ve volné přírodě. Při tom snáší velmi znečištěné vody.

Mezi druhy vodních plžů, které byly nalezeny ve sklenicích, má jedině *Galba truncatula* (M ü l l.) značnou schopnost přizpůsobovací, má v nich nejvíce zaznamenaných výskytů, kdežto ostatní druhy se zde našly ± ojediněle.

U zavlečených exotických vodních plžů platí totéž, jako u suchozemských, jejich existence je podmíněna teplotou. Jsou to *Melanoides tuberculata* (M ü l l.), *Pseudosuccinea columella* (S a y) a druhy *Helisoma*.

Každý pokus sledování kulturních vlivů na malakofaunu naráží na potíže při snaze rozdělení druhotných biotopů a přirozených. Dnešní doba s intenzívními hospodářskými zásahy stále mění mnohé ± původní životní prostředí. Na druhotných, vyloženě kulturních biotopech se setkáváme někdy s druhy, u nichž do dneška byl předpoklad vyhraněných ekologických nároků.

Příkladem mohou být plžové: *Arion intermedius* N o r m., *Aegopinella nitidula* (D r a p.), *Cochlodina cerata opaviensis* B r. & M., *Pseudalinda riloensis moravica* (B r a b.) a další. Jejich nálezy v rumovištích zbořených domů, na mostním zdivu, na náspech trati a na jiných biotopech synanthropní povahy, nabádají k opatrnosti při vyvozování vědeckých i praktických závěrů.

Práce je doložena kresbami pohlavních ústrojí, pořízenými V l. H u d c e m při anatomické determinaci materiálů z pojednávaných výzkumů a fotografiemi ulit, jejichž autorem je J a r. B r a b e n e c.

Literatura

- Flasarová M. — Flasar I (1962): *Isopoda a Gastropoda skleníků v Teplicích Lázních v Čechách*. — Zool. listy, 11 (1): 71—76.
- Flasarová M. — Flasar I (1965): *Isopoda a Gastropoda skleníků v Severočeském kraji*. — Zool. listy, 14 (3): 251—260.
- Jaeckel S. G. A. (1962): Ergänzungen und Berichtungen zum rezenten und quartären Vorkommen der mitteleuropäischen Mollusken. — Tierwelt Mitteleuropas, II. 1-Ergz.: 25—294. Leipzig.
- Ložek V. (1956): Klíč československých měkkýšů. — Vyd. Slovenskej akademie vied, 1—437. Bratislava.
- Mácha S. (1963): Nové poznatky o malakofauně Hlučínské pahorkatiny. — Časopis Slezského muzea, 12: 85—100.
- Slavík A. (1868): Monografie českých měkkýšů zemských i sladkovodních. — Archiv pro přírodovědecké prozkoumání Čech, I, 4: 79—133. 5. tabulek. Praha.
- Urbański J. (1946): Klucz do oznaczania krajowych Mieczaków (*Mollusca*). — 1—74. Lublin.

Zusammenfassung

In der vorliegenden Abhandlung befasst sich der Autor mit den Ergebnissen der Ausforschung der Weichtierfauna an folgenden sekundären Biotopen:

- I. Biologische Filter der Reinigungsanlage für Abfallwasser,
- II. Einige ausgewählte Glashäuser in Mähren,
- III. Kohlen- und Hüttenhalden im Ostrava-Gebiet.

I. Im Zusammenhang mit aussergewöhnlich übermässigen Erscheinen der Wasserschnecken in den biologischen Filtern der Reinigungsanlage für Abfallwasser der Stadt Havířov, hat sich der Autor mit der Liquidierung der Wasserschnecken beschäftigt, verfolgte die Frage deren Ursprungs und beobachtete deren Verbreitung in die freie Natur.

In den Biofiltern fanden optimale Bedingungen die Arten *Pseudosuccinea columella* (Say) (Flasarová — Flasar, 1965 + Jaeckel S. G. A., 1962), *Physa acuta* Drap. und *Radix peregra* (Müll.). Besonders in den Sommermonaten vermehren sich die Schnecken in solchen Mengen, dass sie beträchtliche Betriebsstörungen verursachen. Weder Liquidierung noch eine Reduktion der übervermehrten Schnecken, wurden bisher aus den technisch-biologischen Ursachen gelöst.

Die erwähnten Biofilter, durch welche das in der letzten Phase gereinigte Wasser durchtropft, sind zylinderförmige Betonbehälter, welche auf Betonrosten ca 70 Waggons grobkörniger Hochofenschlacke enthalten. Dieser künstliche Schutt enthält lebende Organismen, wie Algen, Bakterien, Urtiere, Würmer u. a., welche durch ihre Tätigkeit natürliche Zersetzung der organischen Materien verursachen. Dieser biologische Reinigungsaktor entwickelt sich selbständig und bei seiner eventuellen Vernichtung, sind zur Erneuerung seiner selbstreinigender Fähigkeit ca 4 Monate notwendig.

Durch die Liquidierung der übervermehrten Wasserschnecken, bzw. ihrer Regulation durch Benützung ihrer natürlichen Feinde wie Wasservogel, Raubkäfer, Larven usw. ist es wegen der hohen Schicht der Schlacke in den Behältern nicht möglich zu realisieren. Die Anwendung aller bisher bekannten Mitteln mechanischer Art (Bagrieren, Abschwemmen durch Wasserdruck, elektrischen Strom usw.) auch chemischer Art (Behandlung mit Chlor, Kupferverbindungen u. a.) bedroht den biologischen Faktor.

II. In der Abhandlung über Forschungen in 7 ausgesuchten mährischen Glashäusern, welche anknüpfen an die vorherigen Forschungsarbeiten in Glass-

häusern im nordwestlichen Teil Böhmens (Flasarová — Flasar, 1962—1965), sind die Resultate kurz erörtert. Bei der Analyse, mit Hilfe der beigefügten Vergleichstabelle, kommt der Autor zu dem Resultat, dass die Schneckenarten, welche bei den Forschungsarbeiten in den erwähnten Glashäusern mehr als 20 % vertreten sind, zu der typischen Glashausgemeinschaft angehören. Diese Arten werden vom Glashaus zum Glashaus mittels Pflanzen übertragen und diese Behauptung belegt der Verfasser mit einigen festgestellten Beispielen.

Arten, welche in kleineren Mengen als 20 % erscheinen und zeitweilig sich an den Glashausbiotopen anpassen, sind Arten, welche von der freien Natur zufällig hieher verschleppt wurden.

Nebenbemerkungen über die Schädlichkeit der Schnecken in den Glashäusern, über Kampf gegen sie u. a. ergänzen die Abhandlung.

III. Im Rahmen der Ausforschung der Kulturisotopen war ein Versuch unternommen, bei dem die Ansiedlung der ostrauer Halden mit der Molluskenfauna verfolgt werden sollten. Zu diesen Zwecke wurden die Kohlen- und Hüttenhalden ausgesucht, wo der Zerfall der toten Erde das allmähliche Entstehen der Erdschichte ermöglicht. Auf dieser Haldenerdschichte wächst sukzessiv rudere Vegetation, auf anderer noch Birken und Pappeln.

Von den Schnecken wurden hier Arten festgestellt, welche gewöhnlich Kulturterrine ansiedeln, wie *Cochlicopa lubrica* (Müll.), *Vallonia pulchella* (Müll.), *V. costata* (Müll.), *Vitrina pellucida* (Müll.) und synanthropische Art *Oxychilus draparnaudi* (Beck). Auf nassen Flächen, dort wo der Zerfall der Halde das Wasser nicht durchlässt, leben *Zonitoides nitidus* (Müll.) und *Derocoras laeve* (Müll.). Und endlich am Rande des Ausflusses heisser Exhalationen, in der brennender Partie der Halde lebt *Laciniaria plicata* (Drap.).

In der Schlusswertung wird die Anpassungsfähigkeit einzelner Arten an die Kulturbiotopen studiert.

Die Arbeit ist mit Zeichnungen der Geschlechtsorgane ergänzt, welche Vl. Hudec bei der anatomischen Determination der Materialien von den angeführten Forschungen gezeichnet hat, sowie mit Fotoaufnahmen von Schneckenschalen von Jar. Brabeneč.

Adresa autora: S. Mácha, Havířov 1 — Lučina, Leningradská 117, bl. 94.