

METODYKA BIOLOGII

DODATEK DO CZASOPISMA PRZYRODA I TECHNIKA
POŚWIĘCONY NAUCZANIU BOTANIKI I ZOOLOGII

MŁYNEK TADEUSZ, Cieszyn.

Ognisko Metod. Biologii, rejon śląski.

JAK SPORZĄDZIĆ TRWAŁE PREPARATY STUŁBI?

Stułbia, jako zwierzę bardzo wrażliwe na wszelkiego rodzaju bodźce mechaniczne i chemiczne, sprawia wiele kłopotów, głównie w czasie badań mikroskopowych. Na średnim stopniu nauk przyrodniczych, mam tu na myśli kl. I gimn. nowego typu, obserwuje się stułbię najczęściej makroskopowo w stanie żywym, przy czym obserwacje te odnoszą się raczej do budowy zewnętrznej. Mimo to jednak programy biologii przewidują na tym poziomie częściowe opracowanie stułbi mikroskopowe, np. polecają zapoznać uczniów z budową komórkową, z parzydełkami itp. W takim razie musimy się uciec do użycia mikroskopu i zastosować powiększenia nawet 400-krotne. W tych szczegółowych obserwacjach preparaty mikroskopowe, sporządzone z okazów żywych, sprawiają badającemu wiele kłopotów. Zwierze bowiem żywe usuwa się spod obiektywu, wskutek czego trudno jest ustalić miejsce godne obserwacji. W tym wypadku najlepiej jest posługiwać się preparatami trwałymi. Inny powód skłaniający nauczyciela do posługiwania się wymienionymi preparatami jest natury hodowlanej. Np. czy zawsze uda się nam hodowla stułbi tak, że możemy dysponować dowolną ilością okazów w listopadzie? Wtedy bowiem przypada opracowanie stułbi w klasie I. Przyznam się, że jestem starym hodowcą stułbi, ale nie zawsze udało mi się utrzymać hodowlę do tego czasu. Cóż robić, jeżeli w danym razie zawiedzie hodowla? Znowu przychodzą nam z pomocą preparaty trwałe i będą wówczas deską ratunku dla nauczyciela, który tylko w ten sposób uniknie werbalizmu. Również dobre usługi oddają trwałe preparaty przy omawianiu pączkowania, zilustrują one wówczas różne stadia tego ciekawego procesu. Te i wiele innych powodów przemawiają za tym, aby w każdej pracowni znalazł się komplet trwałych preparatów stułbi. Uwzględnić, że komplet taki powinien obejmować:

10 okazów stułbi w całej postaci,

10 okazów stułbi pączkującej w różnych stadiach,

10 przekrojów poprzecznych stułbi dla zilustrowania budowy warstwowej i komórkowej.

Kolejność prac w czasie sporządzania trwałych preparatów mikroskopowych jest następująca:

A) Dla preparatów całych okazów.

1. Zabijanie i utrwalenie.
2. Płukanie.
3. Odwadnianie.
4. Wyjaśnianie.
5. a) Osadzanie i zasklepianie na szkiełku przedmiotowym

B) Dla poprzecznych cięć.

- Od 1.—4 jak w A.
5. b) Przygotowanie do cięcia w parafinie (płyny pośrednie).
 6. Zatapianie w parafinie.
 7. Osadzanie na szkiełku przedmiotowym.
 8. Zasklepianie preparatu na szkiełku przedmiotowym.

W dalszym ciągu omówię szczegółowo przebieg prac w poszczególnych czynnościach.

1. **Zabijanie i utrwalanie.** Przeznaczone do preparowania stułbie umieszczamy w niedużej ilości wody na szkiełku zegarkowym, czekamy pewną chwilę, aż stułbie wyprostują się do normalnej postaci, a skoro to nastąpi, zalewamy je nagle niedużą ilością jednej z niżej podanych mieszanin, silnie trujących. Zaletą tychże jest szybkość działania, co uniemożliwia kuczenie się stułbi. Do zabijania używamy naraz najwyżej pięć okazów, gdyż w większej ilości, stułbie płatają się, przez co trudno je po zabiciu oddzielić.

a) **Mieszánina sublimatu i kwasu octowego:**

- 10 cm³ skoncetrowanego sublimatu,¹
10 kropel lodowatego kwasu octowego.

Mieszáninę powyższą sporządza się przed samym użyciem, a dla energiczniejszego działania ogrzewa się ją do + 70° C. i w takim stanie zalewa się stułbie. W płynie tym pozostają stułbie przez 15 minut. Ten sposób zabijania jako najtańszy i najpraktyczniejszy, godny jest polecenia.

b) **Formalina:**

- 1 część 40% formaliny (handlowy formol),
10 części wody destylowanej.

c) **Mieszánina osmowa Fleminga:**

- 15 cm³ 1% kwasu chromowego,
4 cm³ 2% kwasu osmowego,²
1 cm³ lodowatego kwasu octowego.

W mieszáninie tej pozostawiamy stułbie najdłużej przez 5 minut, dłuższe bowiem przetrzymywanie powoduje czernienie tkanek a przez to zniszczenie całego okazu. Zaletą płynu Fleminga jest to, że parzydełka eksplodują momentalnie, przy czym doskonale uwidaczniają się

¹ Sublimat rozpuszcza się w 7% roztworze soli kuchennej.

² Kwas osmowy kupuje się w handlu w postaci czterotlenku osmu, w zatopionych rurkach szklanych, w porcjach 0,5—1 g.

Uwaga! pary kwasu osmowego drażnią silnie błony śluzowe.

granice komórek. Wszystkie powyższe mieszaniny, oprócz zabicia dokonują równocześnie utrwalenia okazów, dlatego tej czynności specjalnie w dalszym ciągu nie dokonujemy.

2. **Phukanie.** Dla usunięcia z preparowanych okazów płynów zabijających przepłukujemy stułbię w wodzie destylowanej. W tym celu przenosimy je przy pomocy szklanej łopatki do małych krystalizatorów, lub szkiełek zegarkowych z wodą destylowaną i lekko przemywamy, zmieniając równocześnie wodę. Czynność ta nie powinna trwać dłużej ponad 15 minut.

3. **Odwadnianie.** Zabiegu tego dokonujemy w alkoholu etylowym o coraz wyższej koncentracji, aż do alkoholu absolutnego.³ Odwadniamy zatem najpierw z alkoholu 30%, następnie 50%, 70%, 90%, 96%, i wreszcie w alkoholu absolutnym. W każdym z tych płynów pozostają stułbie do 15 minut. W ostatnim wypadku należy odwadniać w zamkniętym naczyniu, a alkohol dwa razy zmienić. Stułbie przenosimy ostrożnie przy pomocy łopatki, uważając przy tym, by ich nie uszkodzić.

O ile zabicie i utrwalenie stułbi nastąpiło w sublimacie, to po kilkukrotnym przepłukaniu w wodzie destylowanej, przed odwadnianiem, zanurzamy stułbie ostrożnie, z przerwami w 70% alkoholu, do którego dodaje się kilka kropel jodiny, aż alkohol nabierze barwy herbacianej lub piwa. W płynie tym pozostają stułbie przez godzinę, celem usunięcia wsiąkniętego sublimatu. Gdybyśmy tego nie dokonali, sublimat wykrystalizowałby na powierzchni stułbi i spowodowałby zmętnienie całego okazu. Roztwór jodu rozpuszcza kryształki sublimatu, a przy tym sam się odbarwia. Z kolei po tej czynności daje się stułbie już do 70% czystego alkoholu, a następnie celem dalszego odwadniania do alkoholu o coraz wyższej koncentracji, to jest do 80%, 90% i do absolutnego.

Jeśli stułbie przygotowujemy w całości, nie zaś do cięcia w parafinie, wówczas następuje czynność wyjaśniania okazów.

4. **Wyjaśnianie.** Najlepszym płynem, który do tego nadaje się to olejek goździkowy. W tym celu po odwodnieniu przenosimy stułbie do wspomnianego olejku na szkiełko zegarkowe i w nim pozostawiamy przez jedną godzinę, a nawet i dłużej. Jeśli np. nie mamy czasu do dalszego preparowania, to po nakryciu można w tym płynie pozostawić stułbie aż do następnego dnia, po czym możemy przystąpić do dalszej czynności.

5 a. **Osadzenie i zasklepienie na szkiełku przedmiotowym.** Stułbie osadzamy w balsamie kanadyjskim. Na czyste szkiełko przedmiotowe najlepszej jakości dajemy kroplę balsamu i bardzo ostrożnie umiesz-

³ Absolutnego alkoholu nie można otrzymać w handlu ze względów technicznych. Można go samemu sporządzić, ale tylko przed użyciem, gdyż zaraz chciwie wchłania wilgoć z powietrza. W tym celu do 95% alkoholu etylowego dodajemy grubszych okruców tlenku wapnia CaO, a skoro tenże przestanie się rozpadać, świadczy to, że nastąpiło całkowite odwodnienie. Zamiast tlenku wapnia możemy użyć wyprażonego siarczynu miedzi (CuSO₄).

czamy w niej przygotowaną stułbę. Po zbadaniu przez mikroskop, czy okaz jest odpowiednio ułożony, nakrywamy go przy zachowaniu wszelkich ostrożności szkiełkiem przykrywkowym i tak pozostawiamy przez kilka dni, celem zaschnięcia na brzegach szkiełka balsamu kanadyjskiego. Skoro to nastąpi, a dzieje się to zwykle po 2–3 dniach, otaczamy szkiełko nakrywkowe lakierem asfaltowym. Po zaschnięciu tegoż i umieszczeniu na brzegu szkiełka przedmiotowego etykiety z bliższym objaśnieniem, preparat jest gotowy.

Sporządzając preparaty trwałe z przekrojów podłużnych lub poprzecznych stułbi, po ukończeniu czynności przedstawionej pod 4, przystępujemy do przepojenia okazów płynami pośrednimi.

5 b. **Przygotowanie stułbi do zatopienia w parafinie.** Płyny pośrednie powinny z jednej strony w każdym stosunku mieszać się z alkoholem absolutnym, z drugiej zaś dobrze rozpuszczać parafinę. Najlepiej postąpić w tym wypadku ksylolem, benzolem lub chloroformem.

Po odwodnieniu w alkoholu absolutnym nie przenosimy stułbi wprost do płynu pośredniego, lecz stopniowo najpierw zanurzamy je do mieszaniny, składającej się z 1 części pośredniego o 2 części alkoholu absolutnego, a następnie do drugiej mieszaniny, składającej się z 2 części płynu pośredniego i 1 części alkoholu absolutnego. W każdej z tych mieszanin pozostawiamy stułbie przez 1 do 2 godzin. Skoro to nastąpi, przenosimy je wtedy do czystego płynu pośredniego na przeciąg dnia. Dokładniej tej czynności można dokonać w następujący sposób:

Do krótkiej próbówki nalewamy 2 cm³ alkoholu absolutnego i umieszczamy w nim przeznaczoną do cięcia stułbę. Następnie próbówkę zatykamy watą tak, by ta, częściowo zanurzyła się w alkoholu i nim przepoiła. Z kolei na wierzch waty nalewamy płynu pośredniego np. ksyłolu. Ten specyficzny, ciężki płyn dyfunduje powoli przez watę i stopniowo wypycha przez nią alkohol do góry. Po 1–2 godzin zlewa się płyn znad waty i dolewa nowego ksyłolu. Czynność tę można powtórzyć jeszcze trzeci raz, po czym stułbia dopiero znajduje się w czystym płynie pośrednim.

6. **Zatopianie w parafinie.** Do tej czynności najlepiej nadaje się parafina czysta, o punkcie topliwości około +52°C lub mniejszym. Niedużą ilość parafiny rozpuszczamy na szkiełku zegarkowym, umieszczamy w niej stułbę i wstawiamy do termostatu o temp. 52–58° C na przeciąg 24 godzin. W tym czasie dyfunduje płyn pośredni ze stułbi a na jego miejsce dostaje się parafina, która całą stułbę przepaja. W dalszym ciągu na powleczone gliceryną szkiełko zegarkowe nalewamy parafinę ogrzaną do +60° C, przenosimy do niej stułbę, ustawiamy ją zależnie od potrzeby ciepłą igłą, a następnie szybko oziębiamy, by parafina nie wykryształizowała. W tym celu najlepiej położyć szkiełko zegarkowe wraz ze stułbami na cienkiej deseczce z otworem w środku o średnicy 3 cm, na zimnej wodzie, a po 1/2 min. usunąć ostrożnie deseczkę z pod szkiełka, a po dalszych zaś 2 min. zanurzyć szkiełko wraz z parafiną do wody. W ten sposób parafina całkiem twardnieje, a nie kryształizuje. Po wyjęciu szkiełka z wody zdejmujemy parafinę i już mamy gotową stułbę do cięcia.

7. **Cięcie i osadzanie na szkiełku przedmiotowym.** Przed cięciem obcinamy boki parafiny przy pomocy ostrego noża tak, by otrzymać bryłkę mniej więcej sześcienną. Z kolei bryłkę tą przylepiamy do klocka mikrotomu przez podgrzanie jednej ze ścian przy pomocy ciepłego noża i dokonujemy cięcia. Jeśli skrawki zwijają się, to układamy je pojedynczo na pewien czas na szkiełkach przedmiotowych, w temperaturze cośkolwiek wyższej od pokojowej, a skoro się wyprostują, ogrzewamy je bardzo ostrożnie nad płomieniem lampki spirytusowej, by parafina się roztopiła. W dalszym ciągu usuwamy parafinę zanurzając ponownie szkiełko przedmiotowe wraz z preparatem na przeciąg 1 dnia do ksylołu lub benzolu. Skoro to nastąpi wyjmujemy bardzo ostrożnie szkiełko z kąpieli uważając, by skrawki stułbi nie spłynęły. Po stwierdzeniu w mikroskopie, że preparat jest dobry i odpowiada naszym celom, zamykamy go w balsamie kanadyjskim.

8. **Zasklepianie preparatu na szkiełku przedmiotowym.** Czynność ta przebiega identycznie, jak opisano pod 5 a, dlatego odsyłam czytelnika do wspomnianego ustępu.

Spis narzędzi laboratoryjnych potrzebnych do sporządzania preparatów trwałych.

- | | |
|--|--|
| 1. Mikrotom. | 9. 5 krystalizatorów średnicy 60 mm, wys. 3 mm. |
| 2. Termostat. | 10. 50 szkiełek przedmiotowych szlif. |
| 3. Komplet dysekeyjny. | 11. 50 szkiełek nakrywkowych. |
| 4. Łopatka szklana. | 12. 10 próbówek normalnych. |
| 5. Lampka spirytusowa. | 13. 2 próbówki krótkie. |
| 6. Termometr do 100° C. | 15. 2 teczki względnie pudełka do przechowywania preparatów. |
| 7. Wanienska na wodę. | |
| 8. 20 szkiełek zegarkowych średnicy 50 mm. | |

Spis chemikaliów potrzebnych do sporządzania preparatów trwałych.

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| 1. Litr wody destylowanej. | 10. 50 g jodyny. |
| 2. 20 g sublimatu. | 11. 30 g olejku goździkowego. |
| 3. 20 g soli kuchennej. | 12. 30 g balsamu kanadyjskiego. |
| 4. 50 g kwasu octowego lodowatego. | 13. 50 g laku asfaltowego. |
| 5. 0,5 g czterotlenku osmu. | 14. 100 g parafiny. |
| 6. 50 g 40% formaliny (formol). | 15. 50 g ksylołu. |
| 7. 100 g alkoholu absolutnego. | 16. 50 g chloroformu. |
| 8. 100 g alkoholu 96%. | 17. 50 g benzolu. |
| 9. 100 g alkoholu denaturowanego. | 18. 50 g gliceryny. |
| | 19. 50 g waty. |
| | 20. 50 g kwasu chromowego. |

Literatura pomocnicza do obu prac o stułbi:

Dr. Otto Steche. Hydra und die Hydroiden. Verlag von Dr. W. Klinkhardt, Leipzig.

Walther Schurig. Biologische Experimente. Verlag von Quelle u. Meyer, Leipzig.

EMIL KNOTZ i TADEUSZ MUL.

Państw. Gimnazjum II w Jarosławiu
(Ognisko Metodyczne Biologii)**INSEKTARIA DO HODOWLI I OBSERWACYJ
INDYWIDUALNYCH.**

(Współpraca biologii z zajęciami praktycznymi).

Jedną z głównych podstaw programu nowego gimnazjum jest korelacja przedmiotów nauczania. Najbardziej do korelacji nadają się przedmioty o charakterze laboratoryjnym, w szczególnym wypadku biologia i zajęcia praktyczne. Korelację między tymi przedmiotami uwzględniać można porównawszy od klasy I, a skończywszy na klasie IV. Uważamy za stosowne podkreślić, że przy takim postawieniu sprawy, nauczyciele obu tych przedmiotów muszą się nie tylko stale porozumiewać w sprawach natury techniczno-praktycznej, ale też wzajemnie poznawać metodę pracy stosowaną w obu przedmiotach. Nieraz nawet jest konieczne gruntowniejsze zajęcie się niektórymi zagadnieniami biologicznymi przez nauczyciela zajęć praktycznych, a zagadnieniami technicznymi przez nauczyciela biologii.

Tylko w takim układzie wzajemnego porozumienia się i wzajemnych prób na terenie własnej szkoły można istotnie stosować korelację z dodatnimi wynikami, co ma znowu wielkie znaczenie dla młodzieży, u której wyrabia się uczciwe traktowanie wszelkiej pracy i zrozumienie doniosłości wzajemnego uzupełniania się przedmiotów nauczania.

Próby i doświadczenia, które tu przedstawiamy, są tylko małym wycinkiem takiej współpracy w klasie I.

Już w wstępie nauki zoologii w tej klasie (w typie stawonogów) nasuwają się trudności w zakresie pomieszczenia hodowli gąsienic. Hodowle te, przeznaczone są przede wszystkim do czynienia obserwacji indywidualnych nad rozwojem zwierząt i ich życia. Nauczyciel biologii polecał zwykle uczniom użyć do tego celu różnych pudełek (np. od zwijek do papierosów) i przez wycinanie okienek, wprawienie szybek i siatek przystosować je do celów hodowli. Te prymitywy insektariów oddają z konieczności pewne usługi, nie zadawalniają jednak ze względów na niedogodność czynienia obserwacji, niemożliwość zapewnienia hodowanym zwierzętom przynajmniej znośnych warunków, zbliżonych do naturalnych, czystości i możliwości utrzymania pokarmu w dłuższej świeżości, nie mówiąc już o estetycznym wyglądzie i prawidłowej konstrukcji.

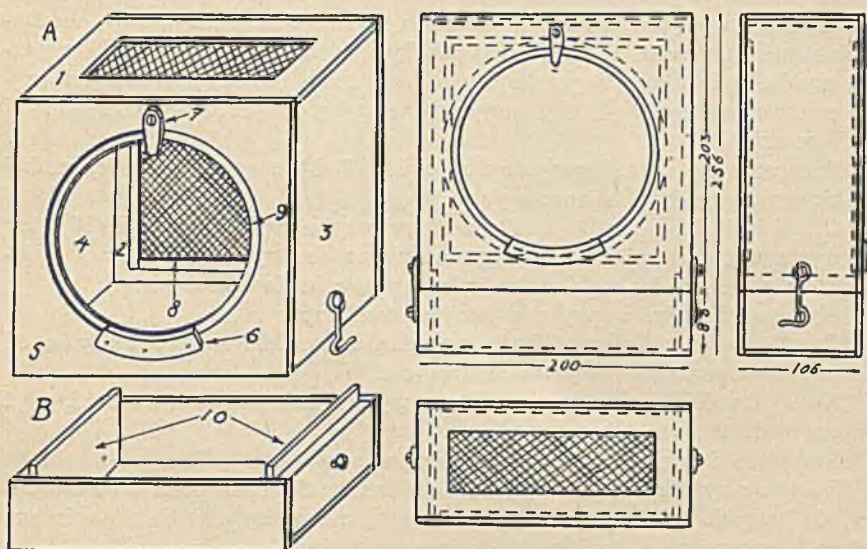
Nasuwą się zatem konieczność obmyślenia i wykonania insektariów, odpowiadających jak najlepiej celom hodowli i obserwacji, ale jednocześnie taniach i możliwych do wykonania przez uczniów.

Ponieważ insektaria są potrzebne uczniom klasy I już niemal na pierwszej lekcji zoologii, a na zajęciach praktycznych w tym terminie nie mogą być wykonane, ze względu na małą ilość czasu i brak przygotowania technicznego uczniów, pozostaje tylko jedno wyjście. Mianowicie należy przygotować dostateczną ilość insektariów przedtem i to przy współpracy uczniów klasy I, II i III zależnie od tego, z jakich materiałów insektaria mają być wykonane. Ta współpraca kilku klas, w celu wykonania przedmiotów

potrzebnych dla młodszych kolegów, ma charakter czynu społecznego i jest bardzo wskazana ze względów wychowawczych.

Projekt insektarium musi być rozpatrzony wspólnie przez nauczycieli obu przedmiotów. Musi być ustalona celowość w każdym szczególe, a w zależności od niej kształt, materiał i konstrukcja. Całość powinna odznaczać się estetycznym wyglądem i łatwością wykonania.

Cztery projekty insektariów podane przez nas starają się odpowiadać powyższym założeniom. Staraliśmy się stworzyć gąsienicom możliwie jak najdogodniejsze warunki bytu przez zapewnienie: 1) czystości (umożliwienie łatwego oczyszczania), 2) dostępu powietrza (przewiew naturalny),



Ryc. 1.

3) świeżości pokarmu), 4) możliwości różnego sposobu przepoczwarczenia się. Kształty są zależne od celowości i użytych do budowy materiałów (tu decyduje taniość), wielkość dostosowana do przeznaczenia tj. do hodowli indywidualnych osobników, na co wpływają też motywy ochrony przyrody.

Rysunek 1. Insektarium przedstawione jest w rzucie aksonometrycznym i w rzutach zwykłych. Wykonać je można z drzewa sosnowego i sklejk, składa się z części górnej A i dolnej B. Prosta konstrukcja (łączenie na gwoźdźki) umożliwia wykonanie tego insektarium nie tylko w kl. I gimn. ale i w wyższych klasach szkoły powszechnej.

Materiały: 2 deseczki sosnowe o wymiarze $200 \times 100 \times 20$ mm na boki części górnej, 2 deseczki sosnowe o wymiarze $100 \times 50 \times 20$ mm, na boki części dolnej, 2 sklejki 3 mm grube o wymiarze 200×100 mm na górę i dno, 2 sklejki 3 mm grube, o wymiarze 203×200 mm na przód i tył części górnej, 2 sklejki 3 mm grube, o wymiarze 200×50 mm na przód i tył części dolnej, 2 sklejki 3 mm grube o wymiarach 100×60 mm na wystające wsadki części dolnej.

Potrzebne są jeszcze materiały dodatkowe jak: siatka druciana na tył i górę części górnej, szyba okrągła o średnicy 160 mm lub kwadratowa o boku 150 mm, dwa haczyki zrobione z drutu, 4 wkrętki (śrubki) 15 mm i 1 wkrętka 6 mm, gwoźdźki 10 i 6 mm.

Wykonanie:

Część górna A: W ścianie górnej (1) i tylnej (2) wyrznąć otwory prostokątne, tak by powstały ramki o bokach 2—2,5 cm szerokich. Dopasować siatkę i przy pomocy wąskich listewek ze sklejk (8) przybić ją do tych ramek (najlepiej od strony wewnętrznej).

W ścianie przedniej (5) wyrznąć kołowy otwór na szybę ($r = 80$ mm) lub kwadratowy (bok 150 mm). Od strony wewnętrznej przybić do powstałych ramek listeweczki ze sklejk (9) tak, by wystawały na 5 mm i dały wsparcie szybie. U dołu ramki przybić małą listeweczkę (6), u góry zaś przykręcić ruchomą zakrętkę (7), by przytrzymać szybę od przodu i umożliwić jej wyjmowanie.

Przygotowane ścianki przybić do boków (3, 4) z sosnowej 2 cm grubej deski; wpierw górę, a następnie przód i tył.

Część dolna B: Do boków z sosny przybić wpierw wsadki (10), tak by wystawały górą na 1 cm, następnie kolejno dno, tył i przód. Przy zbijaniu należy baczyć, by część dolna dobrze pasowała do części górnej.

Obie części złożyć i spiąć wkręconymi haczkami.

Całość można zabezpieczać bejzą roślinną, lub polakierować, ale tylko od zewnątrz, wewnątrz zostawić ścianki czyste.

Należy zwrócić uwagę na prawidłowe wystruganie deseczek na boki, gdyż są one podstawą całej konstrukcji.

Szyby do insektarium mogą przyciąć uczniowie kl. III.

Zastosowanie praktyczne: Insektarium to posiada wiele zalet, do których należą dogodność obserwacji, naturalny przewiew powietrza, łatwość oczyszczania, możliwość dostosowania do hodowli gąsienic zapoczwarczających się z ziemi. W tym celu należy do części dolnej wsypać do wysokości kilku cm ziemi ogrodowej zmieszanej z piaskiem. Rośliny podawane poczwarkom jako pokarm można umieszczać uszczelnione wata w fiolkach lub kolbkach, wstawianych do insektarium. Można też wstawić roślinę hodowaną w małej doniczce. Insektarium to nadaje się do hodowli kilkunastu okazów gąsienic, można w nim hodować także inne zwierzęta jak np. pajączki, ślimaki lądowe i inne.

Rysunek 2. Insektarium przedstawione jest w rzucie aksonometrycznym i w przekroju, do wykonania z fiolk lub słoików. Składa się z trzech części: jednej (h) przeznaczonej do właściwej hodowli, środkowej (z) służącej do napełniania ziemią i dolnej (w) na wodę.

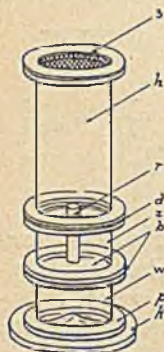
Zwłaszcza z tego względu, że w konstrukcji występują jako materiały szkło, blacha i sklejka (drzewo) insektarium takie może być wykonane w całości w kl. III, lub częściowo w kl. I, II i III.

Materiały: 2 fiolki litrowe ze szkła przezroczystego, sklejka 8 i 3 mm, blacha angielska, siatka, gwoźdźki 10 i 12 mm.

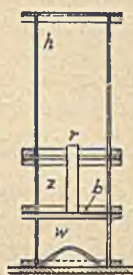
Wykonanie: Z jednej fiolki odciać możliwie najdłuższą rurę (h), z drugiej fiolki odciać 4—5 cm wysoki zbiornik na wodę (w) oraz pier-

ścień 4—5 cm wysoki (z) przeznaczony na pomieszczenie ziemi. Oszlifować brzegi.

Ze sklejki 8 mm grubej wyrznąć 6 pierścieni o średnicy wewnętrznej równej średnicy flaszki i 1 krążek (k) większy na podstawę insektarium. Ze sklejki 3 mm wyrznąć 2 pierścienie o średnicy flaszki. Z blachy wyciąć krążek równy wielkością pierścieniem ze sklejki. Wywiercić w nim 1—1,5 cm otwór i włutować w ten otwór rurkę 5—6 cm długą.



Ryc. 2.



Ryc. 3.



Ryc. 4.

Do krążka na podstawę (k) przybić pierścien (p) ze sklejki 8 mm. Oszlifować zbiornik na wodę (w). Między dwa grube pierścienie zbite gwoździkami krążek z blachy (b). Tak przygotowaną przykrywkę założyć na zbiornik rurką do góry (r), na to zaś pierścien szklany (z) jako pomieszczenie na ziemię. Teraz zbite między dwa pierścienie grubsze, pierścien 3 mm gruby o mniejszej średnicy wewnętrznej. Pierścienie te łączą część dolną insektarium z częścią górną (rurą h). Całość przykrywa się siatką (s) umocowaną między dwa pierścienie z dykty (górny 3 mm i dolny 8 mm).

Od dobrego wpasowania walców szklanych w pierścienie sklejkowe i odpowiedniego ustosunkowania wielkości krążka podstawy do wysokości insektarium zależną jest jakoś konstruktywna całość.

Części drewniane można zabezpieczać lub polakierować.

Zastosowanie praktyczne. Insektarium to posiada ogólne zalety poprzedniego, przewyższa je jednak pod względem dogodności obserwacji. Wadą jest gorsza wentylacja. Dzięki zbiornikowi na wodę rośliny trzymają się świeżo dość długo, a dzięki zbiornikowi na ziemię mogą być w nim hodowane poczwarki przepoczwarzające się w ziemi. Jest to insektarium przeznaczone tylko na najwyżej kilka gąsienic (2—3). Można w nim hodować też inne gąsienice przez wyrzucenie ziemi.

Insektaria podane na rycinie 3 i 4 są prostsze od poprzedniego. Wykonanie i zastosowanie jest jasne. Jako zbiornika na wodę można użyć małej flaszeczki, do której wkłada się roślinę, a szyjkę flaszeczki zatyka lekko watą, by gąsieniczki nie wpadły do wody.

Insektaria podane przez nas nie są klasycznym i niewzruszalnym wzorem, są one jednym z przykładów, które mają zachęcić do dalszej pracy

i ulepszeń na tym polu. Całość staraliśmy się tak przedstawić, by w niejednym wypadku mógł z niej korzystać zarówno nauczyciel biologii, jak i zajęć praktycznych.

TADEUSZ MŁYNEK, Cieszyn.

SPRAWOZDANIE UCZNIOWSKIE Z HODOWLI STUŁBI W AKWARIUM.

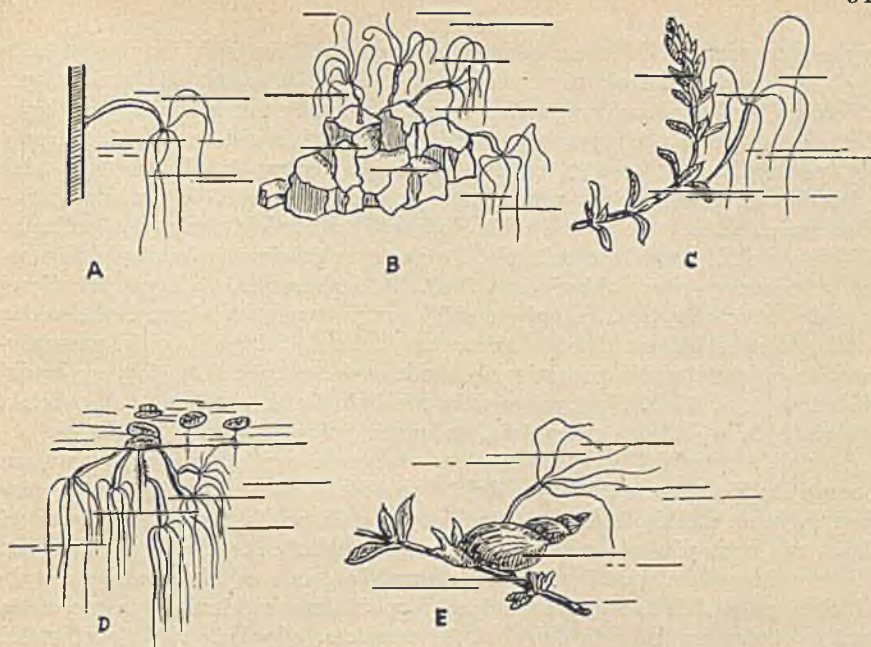
Poniżej przedkładam referat sprawozdawczy b. ucznia kl. II, Jaska Mieczysława, z przeprowadzonych obserwacji nad życiem stułbi.

Zaczęto 13 września 1934. Ukończono 30 września 1934.

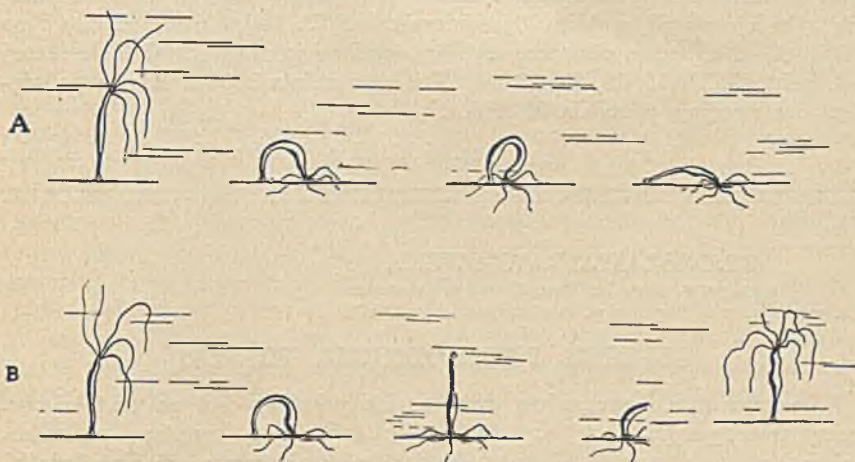
Dnia 13 września 1934 roku zebraliśmy się wszyscy w pracowni biologicznej. Pan profesor pokazał nam bardzo ciekawe zwierzątka wodne, tzw. stułbie, zapowiadając, że będziemy je hodowali i obserwowali ich przejawy życiowe. W ten dzień przygotowaliśmy do hodowli 2 litrowe akwaria. Na dno daliśmy mieszaninę próchnicznej ziemi z piaskiem i posadziliśmy rośliny wodne, przeważnie moczarkę. Do grupy mojej, w której byłem kierownikiem, należeli koledzy: Bogocz i Wagner. Na drugi dzień do akwarium wpuściliśmy 3 stułbie. W tym dniu nie zauważyliśmy nic ciekawego, bo stułbie były onieśmielone i nie przyzwyczajone do nowego otoczenia. Nieruchome spadły na dno i tam siedziały skurezone. Dopiero następnego dnia stułbie pokazały się nam całkowicie. Jedne przyzeczepione do ścian akwarium zwiślały w dół, inne były zwrócone w bok, inne wreszcie stały na kamieniach pionowo w górę (ryc. 1). Postacie ich były najdziwniejsze. Wyprostowane przypominały jakieś rośliny wodne, a skurezone były podobne do bezkształtnych wórczków.

Pierwsze obserwacje nad życiem stułbi przeprowadziłem dnia 19 września w myśl tekstu podanego przez pana profesora. Obserwowałem jak stułbia reaguje na zewnętrzne podniety. Gdy dotknąłem jej szpilką, momentalnie skurezyła się. Na inną, wyprostowaną w wodzie na szkiełku zegarkowym, wpuściłem kroplę octu. Stułbia natychmiast skurezyła się, jeszcze bardziej niż poprzednio. Jeśli miejsce w akwarium, na którym były licznie zgromadzone stułbie, przysłoniłem paskiem czarnego papieru, to po 24 godz. większość stułbi przeszła w miejsce oświetlone. Stwierdziłem zatem, że stułbie reagują na bodźce mechaniczne, chemiczne i świetlne.

W następnym dniu obserwowałem ruch stułbi. Stułbia chodzi, i to bardzo ciekawie, w dwójaki sposób. Raz wydłuża się i nitkami swoimi przyzeczepia do ściany akwarium (gdyż obserwowałem stułbię przyzeczepioną do ściany akwarium), a następnie puszcza się stopą i przybliża ciało do nitki (ryc. 2 A). Robi to wrażenie chodu. Kiedy indziej widziałem znów inny chód, podobny do koziołkowania. Wyglądał on następująco (Ryc. 2 B): Stułbia przechyla ciało, wydłuża nitki, którymi przytrzymuje się ściany akwarium, następnie puszcza się stopą, przerzuca ją na stronę przeciwną i przyzeczepia do podłoża. Z kolei odrywa nitki, wyprostowuje ciało, przechyla w drugą stronę i robi



Ryc. 1. Gdzie stulbia przyczepia się w akwarium.



Ryc. 2. Jak stulbia zmienia miejsce pobytu.

nowego kozła. W ten sposób stulbia przeszła w ciągu jednej godziny przestrzeń 17 mm i zrobiła 9 „kroków“. „Krok“ taki trwał około 6 minut.

Innego dnia, 21 września, obserwowałem, jak stulbia pobiera pokarm. Wpuściłem do akwarium pewną ilość zwierzątek, wyłowionych ze stawu siatką. Najwięcej było tam tzw. „pehełek wodnych“. Zaraz zaczęły stulbie poruszać się. Wyginały się to w prawo, to w lewo, raz kureczyły się, to znów

wyprostowywały. Widocznie odczuły swe ofiary. Na nitki stułbi wpadły „pchełki“ i zaraz zostały nimi pochwycone. W kilka minut cała stułbia była oblepiona biednymi zwierzątkami i wyglądała wtedy jak kiść winogron (ryc. 3 a). Początkowo pochwycone „pchełki“ starały się z siatek uwolnić, szarpały się, później jednak osłabły, czyniąc wrażenie martwych. Niektórym z nich udało się uwolnić, spadały wówczas na dno jak odurzone. W ten sposób pochwycone „pchełki“ zbliżyła stułbia do nasady nitek i jak gdyby je połknęła. W ciele stułbi powstało zgrubienie. Po pewnym czasie podobna była do worka, wypchanego ziemniakami (ryc. 3 c). Nitki skureczyła, po czym już więcej „pchełek“ nie chwytala. Połknięcie całej poreji trwało 20 minut. Nakarmioną stułbię oznaczyłem na ścianie akwarium tuszem. Już po 1 godz. zauważyłem, że objętość stułbi znacznie się zmniejszyła, a „pchełki“ stały się mniej widoczne (ryc. 3 d). Następnego dnia nie było śladu z połkniętych pchełek, stułbia była wydłużona normalnie, widocznie już je strawiła (ryc. 3 e).

Dnia 24 września przeprowadzałem obserwacje nad stułbią, wytwarzającą boczne stułbie (ryc. 4). W tym dniu wybrałem z panem profesorem i oznaczyłem jedną stułbię, która w dolnej części ciała miała zgrubienie. Na drugi dzień nie nastąpiło nic nowego, jedynie zgrubienie trochę wydłużyło się. W trzy dni potem, tj. 27 września, zauważyłem na szczycie zgrubienia małe nitki, a po dwóch następnych dniach rozpoznałem całkiem wyraźnie małą stułbię, która po upływie doby, tj. 30 września, odpadła. Na starej stułbi tymczasem powstały nowe zgrubienia. Domyśliłem się łatwo, że w ten sposób stułbia się rozmnaża. Z jaką szybkością rozmnażają się stułbie, świadczy fakt, że dnia 14 września wpuściłem do akwarium 3 stułbie, dnia 30 września było ich już 34, a dnia 7 października aż 73. Dnia 30 września, tj. po 18 dniach, ukończyłem obserwacje. Uskuteczniłem je w pracowni biologicznej w dniach: 13, 14, 15, 19, 20, 22, 24, 27 i 30 września 1934 r. Razem poświęciłem obserwacjom 6 godzin 20 minut.

J a s e k Mieczysław

uczeń kl. II a Państw. Gimn. w Cieszynie.

STANISŁAWA PAWŁOWSKA

Naucz. przyw. gimn. im. Orzeszkowej w Tarnowie.

(Ref. wygłoszony na konf. rejon. Ogniska metod. biol. w Krakowie).

GAZETKA PRZYRODNICZA UCZNIĄ.

W nowym typie gimnazjum duży nacisk położony jest na czytelnictwo. Rzeczy treści przyrodniczej bywają jednak już z góry uważane za nudne, a nieraz sam już tytuł, świadczący o takiej treści, powoduje odłożenie książki. Tutaj leży przed nauczycielem przyrody otwarte pole pracy. Obowiązkiem jego jest zmienić ten stan rzeczy, wzbudzić w wychowankach zainteresowanie w tej dziedzinie.

Duch nowych programów ułatwia nam to zadanie. Uczeń, według nowego programu przyrody, ma się stać „małym badaczem“. Małym, ale poważnym badaczem, a jako taki musi okazywać zainteresowanie lekturą przyrodniczą. Może to jednak nastąpić tylko przy usilnej pracy nauczyciela w ciągu całego gimnazjum.

Jednym ze środków prowadzących do tego celu może być gazetka przyrodnicza. Gazetka taka w tej lub innej formie powinna znajdować się w nowym gimnazjum, począwszy od pierwszej klasy, i powinna zmieniać się i przechodzić ewolucje razem z uczniami.

Pierwszym etapem, od którego dobrze jest zaczynać, to zbieranie materiału do gazetki. W wielu czasopismach, dziennikach czy tygodnikach pojawiają się często aktualne wzmianki, artykuły lub całe dodatki popularne o treści przyrodniczej, omawiające zagadnienia, zdolne zainteresować szerszy ogół. Są one pożądanym dla nauczyciela przyrody materiałem, choćby dlatego, że pogłębiają lub z innej strony oświeclają wiadomości objęte programem. Nie jest rzeczą trudną na początek zachęcić młodzież do poszukiwania i zbierania przyczynków przyrodniczych.

Na nasze wezwanie uczniowie przynosić zaczęną na pewno w wielkiej ilości wycinki z najrozmaitszych dzienników i pism ilustrowanych. Zachętą dla uczniów będzie przeczytanie na lekcji od czasu do czasu jakiegoś ciekawszego wycinka, czy rzucenie na ekran przyniesionych ilustracji. Ten materiał, zbierany beładnie, musi się usystematyzować. Najlepiej tego dokonać, zbierając przyniesione przez uczniów wycinki w „teczkę biuletynową“, która zaopatrzona przez uczniów spisem, powiększającym się w miarę, jak napływa nowy materiał, pozwala nam w każdej chwili wykorzystać dany artykuł, czy ilustrację. Należy jednak rozciągnąć ścisłą kontrolę nad przynoszonym materiałem i od razu wyłączyć rzeczy nieodpowiednie lub błędne (a takich będzie dużo), aby nie stwarzać niepotrzebnego balastu.

Korzystanie z teczki biuletynowej, w której nagromadziła się wielka ilość drobnych wycinków, jest niewygodne, nie każdy uczeń ma cierpliwość do niej zaglądać. Zebranie kilku ilustracji, małych artykułów czy wzmianek, odnoszących się do kwestii w danym czasie młodzież interesujących i podklejenie na arkuszu papieru oraz umieszczenie na miejscu widocznym i dostępnym dla uczniów — daje im możliwość łatwego odczytania zawartej treści. W ten sposób może zacząć pojawiać się w danej klasie gazetka przyrodnicza. Na tym poziomie będzie ona uprzystępnieniem młodzieży materiału zawartego w teźce biuletynowej. Będzie również niejako afiszem propagandowym, zachęcającym do czytania i zbierania biuletynów. Poza tym tego rodzaju gazetka, posługująca się licznymi ilustracjami, fotografiami czy wykresami, stanowi może wielką pomoc dla nauczyciela, który nie rozporządza epidiaskopem.

Gazetka przyrodnicza może być prowadzona w sposób najrozmaitszy, zależny od indywidualności klasy i nauczyciela. Pamiętać trzeba jednak o pewnych punktach, które mogą wpłynąć na mniejszą lub większą pożytność gazetki.

1. Trzeba ustalić termin, w którym pojawiać się ma gazetka, powinna ona stale ukazywać się w jednakowych odstępach czasu. Ma to wielkie nie tylko znaczenie dlatego, że wdraża uczniów do systematyczności i porządku, ale także sprawia, że uczniowie czekają na dzień, w którym ukazać się ma gazetka, i są z góry nastawieni na czytanie. Ważną jest sprawa miejsca, gdzie wisi gazetka. Powinna ona znajdować się tam, gdzie uczniowie spędzają stosunkowo dużo czasu, i to nie tylko na naukę przeznaczoną a więc np. w klasie, w świetlicy, na korytarzu itp. Nieodpowiednie zawieszenie gazetki może wpłynąć ujemnie na jej pożytność.

2. Jeżeli idzie o układ gazetki, to należy czuwać nad tym, aby sam zewnętrzny wygląd działał optycznie i zachęcał do czytania. Artykuły, raczej krótkie, z daleka widoczny tytuł, a przede wszystkim duży druk, gdyż można łatwo zauważyć, że ustępy o drobnym i niewyraźnym druku nie są czytane. Ważną rzeczą są ilustracje, gdyż młodzież chętnie je ogląda. Należy również od pierwszej chwili położyć nacisk na estetyczny wygląd gazetki, aby i ten moment działał wychowawczo i wykorzeniał tak częste u młodzieży niedbalstwo, czy niechlujność. Poza tym sam format powinien być taki, aby gazetka mogła być złożona i przechowana do ewentualnego dalszego użytku.

3. Co do treści gazetki, to może ona być redagowana w dwojaki sposób: albo poszczególny numer, czy nawet kilka numerów może być poświęconych jednemu zagadnieniu, lub też każdy numer gazetki może być zestawiony w ten sposób, że zawierać będzie artykuły różnorodnej, lecz zawsze przyrodniczej treści. Treść poszczególnych numerów powinna jednak zasadniczo wiązać się z materiałem naukowym, przypadającym na dany rok szkolny. I tak gazetka dla klasy I powinna mieć charakter zoologiczny, bo w tej klasie wyłączna uwaga skierowana jest na zwierzęta. Poza tym powinny w gazetce znajdować się przyrodnicze wiadomości bieżące, odnoszące się do aktualnych zdarzeń, związanych z życiem zwierząt czy roślin (pojawianie się pewnych zwierząt, polowania, itd.). Te drobne wiadomości mają wielkie znaczenie, bo wiążąc przyrodę na lekcjach z życiem toczącym się poza murami szkoły, są nieraz punktem zaczepienia dla aktualizacji i one to mogą młodzież najwięcej zainteresować.

Mamy wiele sposobów, aby zachęcić uczniów do pracy i pracę tę urozmaicić. Możemy powierzać kolejne wydawanie gazetki, jeżeli w szkole są dwa równoległe oddziały, naprzemian raz jednemu, raz drugiemu oddziałowi. Wywoła to rywalizację i żywe zainteresowanie gazetką wszystkich uczniów. Cel ten można również osiągnąć przez ogłoszenie konkursu na najlepsze streszczenie artykułu przyrodniczego, zamieszczenie zdjęć fotograficznych robionych przez uczniów itp. Sposobów tych można znaleźć bardzo wiele i w odpowiednim momencie podsunąć uczniom. Poza tym w każdej klasie znajdują się uczniowie, którzy mieć będą dziennikarskie zacięcie, i ci zebrani w rodzaj komitetu nadadzą ton i charakter indywidualny gazetce. Praca tego komitetu odbywać się musi w początkach istnienia gazetki pod ścisłym nadzorem nauczyciela.

Dopiero z chwilą gdy nauczyciel jest pewny, że uczniowie pojęli ducha gazetki przyrodniczej, można im powierzyć samodzielne, choć nadal kontrolowane jej prowadzenie.

Kontrola ta jest konieczna i z tego względu, że materiał przynoszony przez dzienniki zawiera nieraz wiele błędów rzeczowych, które poprawić może tylko nauczyciel.

Przed nauczycielem leży tutaj szerokie pole do licznych obserwacji i doświadczeń. Między innymi można zrobić i taki eksperyment, że nowym uczniom I klasy oddamy cały dorobek ich poprzedników w postaci teczek biuletynowej, oraz wszystkich numerów gazetki. Zobaczymy, jak się do tego ustosunkują. Najprawdopodobniej zechcą mieć również gazetkę i to lepszą — według ich mniemania — niż mieli ich poprzednicy. I wtedy zobaczymy, co na-

prawdę interesuje uczniów na poziomie klasy I. Możliwe, że stworzona przez nich gazetka będzie dużo prymitywniejsza, niż to sobie wyobrażamy, być może, że przekonamy się, że uczniowie I klasy są jeszcze w tym wieku, kiedy wiadomości przyrodnicze czerpie się chętniej z opowiadań, czy barwnych powieści, a forma gazetki mniej im odpowiada. Może dopiero u uczniów II czy też nawet III klasy gazetka przyrodnicza znajdzie pełny oddźwięk i stworzą oni taki jej typ, gdzie obok wycinków z gazet będą artykuły pisane przez samych uczniów, recenzje przeczytanych książek przyrodniczych, utwory literackie uczniów osnute na motywach przyrodniczych, sprawozdania z samodzielnych doświadczeń czy hodowli. Może też pod koniec gimnazjum nie wystarczy im gazetka, wydawana dla swojej klasy czy zakładu, ale zechcą ją wydawać dla kolegów z całego miasta czy okręgu. Będzie to zasługa nauczyciela, który potrafił swym usilnym dążeniem wyrobić w uczniach tak silne zainteresowanie lekturą przyrodniczą, że nie tracą go po wyjściu ze szkoły i pozostanie im ono na całe życie.

PRYZRĄD, NAŚLADUJĄCY JEDNOSTAJNY PRZEPIYW KRWI W NACZYNIACH KRWIONOSNYCH ORAZ PRZENOSZENIE TĘTNA

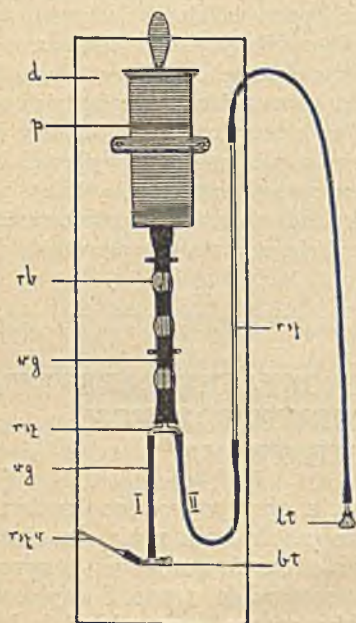
Interpelacja ucznia w czasie omawiania obserwowanego krążenia krwi w naczyniach włosowatych nogi żaby, skłoniła mnie do zestawienia przyrządu, objaśniającego to zjawisko. A ponieważ przyrządem tym można również uzmysłwić powstawanie tętna i szybkość jego przenoszenia, przeto, przy niewielkim stosunkowo wkładzie kosztów i pracy, może on oddać duże usługi dydaktyczne.

Budowa prosta. (Rys. 1). Pompa imituje serce, rurka od niej wiodąca naśladuje aortę, zaś dwie rurki cieńsze przedstawiają tętnice. Pierwsza z nich (I) zakończona rurką szklaną o dwóch otworach, z których jeden obwiązano cienką gumą balonika a drugi połączono z rurką włosowatą, — druga zaś (II) dłuższa (ponad 1 m dł.) zakończona krótką rurką szklaną rozszerzoną w płaski lejeczek zamknięty również gumą balonikową.

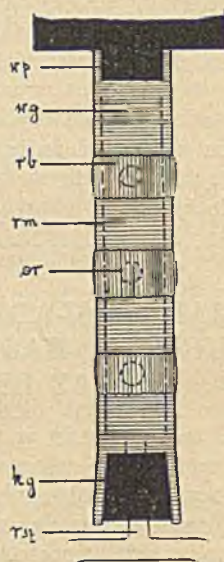
Ryc. 2 przedstawia budowę rurki wiodącej od pompy. W środku znajduje się rurka mosiężna z otworami (oznaczona na rys. linią kreskowaną). Na niej umieszczono nasunięte kawałki węża gumowego ale tylko między otworami (zakreskowano poziomo). A nad otworami wolnej rurki mosiężnej naciągnięto rurki z baloników sprzedawanych na ulicy i usilnie przywiązano (kreskowano pionowo). Wąż gumowy łączy tak przygotowaną rurkę z wylotem pompy, drugi koniec zatkało korkiem gumowym z tkwiącą w nim rurką szklaną.

Chcąc pompę napełnić wodą musiny naprzód wyjąć lejeczek tętniący (lt) z rurki II, następnie koniec tej rurki wstawić do flaszki z wodą, a wreszcie, przy równoczesnym zamknięciu rurki I zaciskiem lub palcem, wolno wyciągać tłok.

Po napełnieniu pompy zakłada się lejeczek tętniący, rurkę zaś I otwiera, a ustawivszy przyrząd stojąco, rytmicznie uderza dłoń w tłok, uważając, by uderzenia nie były zbyt silne, w czym orientować nas będzie napięcie gumy baloników.



Ryc. 1. *d* — deska, *p* — pompa, *rb* — rurka gumowa z balonika, *wg* — wąż gumowy, *rsz* — rurka szklana, *rszw* — rurka szklana włosowata, *bt* — błona tętniąca, *lt* — lejeczek tętniący.



Ryc. 2. *wp* — wylot pompy, *wg* — wąż gumowy, *rb* — rurka gumowa z balonika, *rm* — rurka mosiężna (linia przerywana), *or* — otwór w rurce mosiężnej, *kg* — korek gumowy, *rsz* — rurka szklana.

Otrzymujemy jednostajny strumień wypływającej wody, widzimy na obok znajdującej się rurce szklanej wyraźnie pulsującą błonę, a przyłożonym palcem do lejeczka tętniącego odczuwamy silne tętno, pokrywające się prawie z uderzeniem tłoka.

Sibiga Fr.

Państw. Gimn. II w Tarnowie
(Ognisko Metodycz. Krakowie).

**PRZEWODNIK PO PRZYKŁADOWYM OGRODZIE SZKOLNYM
ZAŁOŻONYM NA TERENIE ZAKŁADU HODOWLI ROŚLIN
M. ST. WARSZAWY, PRZY UL. CHODKIEWICZA 11.**

Słowo wstępne.

Towarzystwo Popierania Ogrodów Szkolnych, szczerząc wśród nauczycielstwa od lat kilkunastu ideę ogrodów szkolnych i opracowując plany tych ogrodów, zdaje sobie dokładnie sprawę, że w każdym konkretnym przypadku ogród szkolny winien być dostosowany do miejscowych warunków przyrodzonych oraz do stanu gospodarczego danej miejscowości i poziomu kultury ludności. Szkolnictwo nasze winno posiadać kilka, a może nawet kilkanaście typów ogrodów szkolnych. Przed pedagogami więc i planistami ogrodów szkolnych powstaje ważne zadanie opracowania odpowiednich typów i wszechstronnego ich uzasadnienia.

W roku bieżącym Towarzystwo P. O. S. postanowiło założyć dla szkół powszechnych, położonych na równinach środkowej Polski, przykładowy ogród szkolny, odpowiadający wymaganiom programu nauczania i dostępny do zrealizowania nawet przy skromnych środkach materialnych. Dzięki przychylnemu ustosunkowaniu się Ministerstwa Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego do zamierzeń Towarzystwa P. O. S. i dzięki wysoce obywatelskiemu stanowisku Zarządu m. st. Warszawy ogród taki został założony na terenie miejskiego Zakładu Hodowli Roślin przy ul. Chodkiewicza 11. Obszar pod ogrodem przykładowym wynosi około 800 m². W rozplanowaniu ogrodu zostały uwzględnione wszystkie elementy składowe, przewidziane w programie nauki. W konstrukcji planu Towarzystwo P. O. S. przeprowadziło zasadę zachowania możliwej prostoty, ułatwiającej skoncentrowanie w danym momencie uwagi młodzieży szkolnej na niewielkiej liczbie zagadnień oraz utrzymanie w ogrodzie porządku. Myślą przewodnią organizatorów było założenie, aby ogród szkolny — mając charakter normalnego ogrodu gospodarskiego — był jednak przystosowany do potrzeb szkoły powszechnej.

Towarzystwo Popierania Ogrodów Szkolnych zwraca się z wielką prośbą do PP. Pedagogów i Osób interesujących się zakładaniem i prowadzeniem ogrodów szkolnych o zwrócenie przykładowego ogrodu szkolnego i nadsyłanie uwag i spostrzeżeń Zarządowi Głównemu Towarzystwa P. O. S. (Warszawa, Al. Szucha 25, gmach Ministerstwa W. R. i O. P.).

Kończąc słowo wstępne — jako Prezes Towarzystwa Popierania Ogrodów Szkolnych — poczuwam się do niezmiernie miłego obowiązku serdecznego podziękowania tym wszystkim Instytucjom i Osobom, bez pomocy których przykładowy ogród szkolny nie mógłby być zorganizowany. Wyrażam przede wszystkim głęboką wdzięczność Ministerstwu Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego, Zarządowi Miejskiemu m. st. Warszawy w Osobach Pana Prezydenta m. st. Warszawy Ministra Stefana Starzyńskiego i Pana V. Prezydenta Jana Pohoskiego oraz Dyrektorowi Wydziału Ogrodniczego P. Leonowi Danielewiczowi, Kierownikowi Zakładu Hodowli Roślin P. inż. Janowi Łebkowskiemu, członkom Towarzystwa Popierania Ogrodów Szkolnych: Ministerialnemu Wizytatorowi Szkół P. inż. Wacła-

wowi Bromirskiemu, Rady Ministerialnemu P. Wacławowi Zaykowskiemu oraz P. inż. Zofii Bielańskiej i P. inż. Anastazji Glińskiej.

W celu ułatwienia zwiedzającym bliższego zapoznania się z rozplanowaniem terenu i z roślinnością przykładowego ogrodu szkolnego podajemy poniżej jego opis, skreślony przez P. inż. Anastazję Glińską, która w porozumieniu z Zarządem Głównym Towarzystwa P. O. S. opracowała plan i prowadziła prace przy zakładaniu ogrodu.

Ogród będzie otwarty do dnia 30 września r. b. włącznie codziennie w godz. 14—16^{1/2}, w soboty, niedziel i święta od godz. 10—12. Dojazd tramwajami Nr 3 i 9 do ostatniego przystanku na ul. Rakowieckiej.

Prof. dr Włodzimierz Gorjaczkowski
Prezes Towarzystwa Popierania Ogrodów Szkolnych

Uwagi ogólne o rozplanowaniu terenów szkolnych.

Zgodnie z programem nauki, stosowanym obecnie w publicznych szkołach powszechnych, każda szkoła posiadająca grunt (własny lub oddany jej do użytkowania) ma obowiązek prowadzenia ogrodu szkolnego i organizowania w nim praktycznych zajęć ogrodniczych. Podstawowym i niezbędnym warunkiem prawidłowej organizacji pracy przy realizowaniu programu nauki o przyrodzie żywej oraz przy prowadzeniu zajęć praktycznych w ogrodzie szkolnym jest celowe i estetyczne rozplanowanie całego terenu. Projekty rozplanowania winny być opracowywane dla każdego terenu indywidualnie z uwzględnieniem obszaru oraz kształtu rozporządzalnego placu, stopnia organizacyjnego szkoły i innych miejscowych warunków.

Dla ułatwienia zorientowania się w rozplanowaniu całego terenu szkolnego przytoczamy następujący podział obszaru 8500 m², przyjętego przez ustawę jako norma dla szkół trzeciego stopnia. (Poradnik Techniczno-Ogrodniczy. Praca zbiorowa pod ogólną redakcją inż. Wacława Bromirskiego. Warszawa 1932. „Zasady ogólne rozplanowania i urządzania terenów szkolnych“ w opracowaniu Wacława Zaykowskiego. Str. 27).

Budynek szkolny z placem przedwejsiowym, względnie z dziedzińcem, z drogami głównymi, z bezpośrednim otoczeniem roślinnością i obsadzeniem części granic (od drogi publicznej) oraz z placem i ogródkiem ozdobnym przy mieszkaniach — około 1500 m².

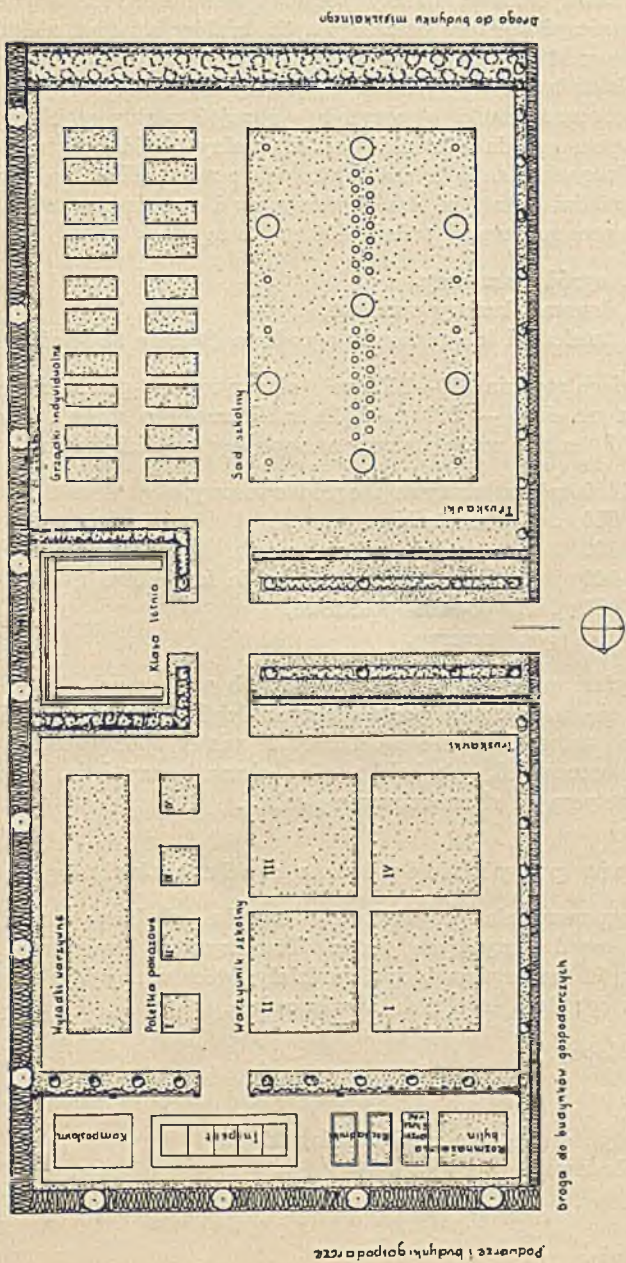
Boisko z placem gimnastycznym, z zadrzewieniem ochronnym, z ustępami i osłoną tychże oraz z halą gimnastyczną — około 2400 m².

Podwórze i budynki gospodarcze z częściowym obsadzeniem ich roślinnością — około 600 m².

Ogród szkolny kwiatowo-owocowo-warzywny z pasieką i uprawą roślin pszczelnych, z drogami i obsadzeniem ochronnym części granic — około 1500 m².

Ogród użytkowy nauczycielski z drogami i obsadzeniem pozostałej części granic — około 1500 m².

W wypadkach, gdy szkoła posiada teren większy od normy wyżej wymienionej, można nieco zwiększyć zalicznie od potrzeb takie urządzenia terenowe, jak: boisko, plac gimnastyczny i ew. podwórze. Inne części terenu nie powinny być zwiększane. Nie należy zwłaszcza zbyt rozszerzać działów z za-



Подворье і будынкуў гаспадарчых

Przykład urządzenia ogrodu szkolnego na obszarze ok. 800 m².

kresu ogrodnictwa, wymagających większych nakładów pieniężnych i pracy fizycznej. Nadmiar gruntu można wykorzystać pod ogrody użytkowe lub pola uprawne dla nauczycielstwa. Szkoły posiadające mniejsze place muszą z konieczności ograniczyć wielkość poszczególnych działów, a nawet niektóre z nich pominąć (np. ogród użytkowy nauczycielski), aby pozostało dość miejsca na urządzenie boiska, bez którego szkoła obejść się nie może.

Według programu nauki o przyrodzie i zajęć praktycznych najbardziej pożądanym typem ogrodu szkolnego jest normalny ogród kwiatowo-owocowo-warzywny. (Program nauki w publ. szkołach powsz. III stopnia. Str. 404).

Jako odpowiedni obszar na działki warzywny i owocowy w szkołach pierwszego stopnia program nauki podaje 600 m², z tego

250 m² na ogród warzywny,

250 m² na drzewa i krzewy owocowe,

100 m² na truskawki lub poziomki ogrodowe (łącznie ze ścieżkami),

dla szkół drugiego stopnia 600—1000 m² (obszar ten nie powinien przekraczać 2000 m²) oraz trzeciego — 2500 m². Dla szkół trzeciego stopnia w programie nauki (str. 407) został uwzględniony następujący podział terenu:

1400 m² na warzywa i ogród owocowy,

750 „ „ kwietniki,

100 „ „ grządki indywidualne,

100 „ „ inspekty i gromadzenie kompostu,

50 „ „ poletka pokazowe,

100 „ „ rezerwę.

Dane powyższe posiadają charakter ogólnych wytycznych, które ułatwiają zorientowanie się w wielkości poszczególnych działów ogrodu szkolnego i we wzajemnym ich ustosunkowaniu się. Działy te winny tworzyć razem z takimi urządzeniami terenowymi, jak boisko, plac gimnastyczny i in. jedną celowo powiązaną, estetyczną i zharmonizowaną całość.

Opis przykładowego ogrodu szkolnego.

Projekt rozplanowania przykładowego ogrodu szkolnego został opracowany według zasad przyjętych przez Towarzystwo Popierania Ogrodów Szkolnych. Ogród ten zawiera wszystkie działki, które winny być organizowane w normalnych ogrodach szkolnych, a mianowicie:

ogródek ozdobny,

sad,

warzywnik,

grządki indywidualne (zagonki uczniowskie),

poletka pokazowe,

inspekt,

rozsadniki,

kompostownię,

romażalnię drzew i krzewów ozdobnych oraz bylin i

klasę letnią.

Dobór roślin zastosowanych w przykładowym ogrodzie szkolnym został opracowany zgodnie z wymaganiami programu nauki o przyrodzie żywej w zakresie obserwacji biologicznych, które dzieci przeprowadzić, oraz program zajęć praktycznych. Przy opracowywaniu doboru roślin warzywnych kierowano się ponadto takimi względami, jak dożywianie młodzieży, nauczanie gospodarstwa domowego oraz rozpowszechnianie mało stosowanych lub nieznanych roślin, które mogłyby mieć duże znaczenie odżywcze dla szerokiego mas.

Ogródek ozdobny w przykładowym ogrodzie szkolnym obejmuje trawniki oraz rośliny wysadzone pojedynczo na trawnikach lub masowo na rabatach i w szpalerach. W normalnych ogrodach szkolnych pod rośliny ozdobne jest przeznaczane najbliższe otoczenie budynku szkolnego, czego w przykładowym ogrodzie, nie obejmującym zabudowań, nie można było przedstawić. Na rabatach zostały posadzone róże pienne (Climbing Richmond, Climbing M-me Edouard Herriot, Climbing Ophelia) oraz pelargonie (Graff v. Fugger), które ze względu na łatwość rozmnażania przez sadzonkowanie oraz długi okres kwitnienia, stanowią cenny materiał obserwacyjny i dekoracyjny. Do upraw w skrzynkach zostały użyte zawieratki wielokwiatowe (*Petunia hybrida grandiflora*), które po przekwitnieniu zastąpiono pelargoniami. Na oddzielnej rabacie zostały wysadzone georginie (*Dahlia variabilis* — Schneeburg i Verheissung) ze względu na duże ich wartości dekoracyjne oraz na łatwość rozmnażania przez podział bulw i przez sadzonkowanie. Jako tymczasowa osłona klasy letniej w przykładowym ogrodzie szkolnym zostały użyte pacioreczniki indyjskie (*Canna indica*); w normalnych ogrodach szkolnych po usunięciu tymczasowych osłon należałoby obsadzić klasę letnią pnączami na specjalnym rusztowaniu lub drzewami i krzewami. Spośród innych roślin ozdobnych posadzonych w przykładowym ogrodzie szkolnym zasługują na uwagę ulanki pienne (*Fuchsia*), które stanowią dobry materiał dekoracyjny i obserwacyjny dla uczącej się młodzieży szkolnej; ulanki nadają się do hodowli w klasach. Z roślin używanych na obwódki i jednoroczne szpalery w przykładowym ogrodzie szkolnym zostały uwzględnione żeniszek (*Ageratum mexicanum*) i pachnotka chińska (*Perilla nankinensis*). Obie te rośliny są wytrzymałe i znoszą doskonale cięcie; ze względu na łatwość uprawy mogą one znaleźć zastosowanie również w normalnych ogrodach szkolnych. W przykładowym ogrodzie szkolnym żeniszek został użyty na obwódki przy kwaterach truskawek w pierwszym roku po ich posadzeniu, w latach następnych — po rozrośnięciu się truskawek obwódki te winny być pominięte. Pachnotka chińska została użyta do obsadzenia rabat z paciorecznikami oraz z georginiami, a także do szpaleru, który oddziela część ozdobną od kwater z truskawkami. Wzdłuż płotu posadzono tępotę pnącą (*Cobea scandens*) i chmiel japoński (*Humulus japonicus*); zastosowanie tych roślin pozwala na przeprowadzanie obserwacji nad roślinami pnącymi i wijącymi się. Na materiale ozdobnym uwzględnionym w przykładowym ogrodzie szkolnym można przeprowadzić szereg badań i doświadczeń, związanych z życiem roślin, z ich zapyleniem i rozmnażaniem oraz z oddziaływaniem na nie światła, wody i innych czynników zewnętrznych.

Sad w projekcie przykładowego ogrodu szkolnego zawiera różne gatunki i odmiany drzew i krzewów owocowych (drzewa — jabłonie, grusze, wiśnie,

śliwy i czereśnie, krzewy — agrest, maliny i porzeczki). Przy opracowywaniu doborów drzew owocowych do ogrodów szkolnych należy uwzględnić miejscowe warunki klimatyczne i glebowe oraz ogólnogospodarczy plan sadowniczy w Państwie. (W sprawach tych należy zwracać się do właściwych Okręgowych Towarzystw Organizacyj i Kółek Rolniczych). Drzewa owocowe winny być sadzone w jesieni po uprzednim przygotowaniu ziemi. Dla zwiększenia insolacji na polach uprawnych rzędem drzew i krzewów owocowych należy nadać kierunek północno-południowy. W normalnych ogrodach szkolnych winna być prowadzona pokazowa pasieka, złożona z kilku uli; w sadach posiadających większe pasieki należy część gruntu przeznaczyć pod uprawę roślin pszczołowych. W przykładowym ogrodzie szkolnym zostały przedstawione dwa sposoby uprawy i wykorzystania ziemi pomiędzy drzewami i krzewami owocowymi. W jednej części sadu zostały posadzone ziemniaki, uprawa ich bowiem ze względu na wymagania nawozowe oraz częste pielenie, okopywanie i oddechanie gleby jest pożądana w okresie przed i po założeniu sadu do czasu rozrośnięcia się drzew. W drugiej części sadu zastosowano uprawę łubinu, który po osiągnięciu pełnego rozwoju został przekopany; stosowanie łubinu jako t. zw. nawozu zielonego oraz stosowanie czarnego ugoru, polegającego na spulchnianiu i utrzymywaniu gleby w czystości, jest bardzo korzystne dla rozwoju drzew i krzewów owocowych. Na liniach drzew i krzewów owocowych został wysiany szpinak (Nobel), który podobnie jak szezaw, znosi dobrze półcień i dlatego może być uprawiany nawet w sadach starszych.

Warzywnik oddzielny w szkolnym ogrodzie przykładowym został przeznaczony do upraw warzyw najważniejszych do użytku domowego, które w normalnych warunkach szkolnych byłyby zużyte do nauki gospodarstwa domowego oraz do celów dożywiania niezamożnej młodzieży. Uprawę warzyw zastosowano w płodozmianie czteropolowym:

- I pole — kapusty i ogórki,
- II „ — cebule i pomidory,
- III „ — korzeniowe,
- IV „ — strączkowe.

Ilość i jakość poszczególnych warzyw uprawianych w normalnym ogrodzie szkolnym powinna być w każdym poszczególnym wypadku dostosowana do potrzeb szkoły i warunków lokalnych. W szkolnym ogrodzie przykładowym warzywnik podzielono na cztery równe pola.

Pole I zostało podzielone w stosunku 3:1. Na części większej zostały wysadzone (z rozsady) kapusta biała (Sława Enkhuizenu), włoska (Holenderska), czerwona (Holenderska) i brukselska (Herkules) w stosunku 4:2:1:1; takie ustosunkowanie wzajemne poszczególnych kapust pod względem ilościowym odpowiada mniej więcej zapotrzebowaniu gospodarstwa domowego. Kapustę brukselską można dać również w II polu. Pod kapusty zastosowano uprawę płaską. Do obsadzenia kantów tej kwatery zostały użyte kalafiory Erfurekie i brukiew (Perfection), które ustępują z pola weześnie niż kapusty. Rozsada roślin kapustnych została wyprodukowana w inspekcji i na rozsadnikach w przykładowym ogrodzie szkolnym. Na części mniejszej pola I wysiano ogórki (Przybyszewskie) pośrodku zagony; ze względu na pracę dzieci na warzywniku szkolnym zagony posiadają tylko 1 m szerokości. W celu

wykorzystania zagona do czasu rozrośnięcia się ogórków została wysiana rzodkiewka (Różowa z białym końcem i Sopol lodowy) po obu stronach ogórków, na kantaach zaś została posadzona kalarepa (Goliath) z rozsady wyprodukowanej na rozsadnikach.

Pole II zostało podzielone również na dwie części w takim samym stosunku jak pole I. Na części mniejszej została wysadzona cebula żytawska, na większej zaś pomidory (Kondine Red); rozsady cebuli i pomidorów zostały wyprodukowane w inspekie. Do obsadzenia kantów kwatery pomidorów zostały użyte selery jabłkowe i pory (Słoń) z rozsad wyprodukowanych również w inspekie.

Pole III zostało przeznaczone pod uprawę buraków éwiktowych egipskich, marchwi nantejskiej i pietruszki cukrowej. Pod względem ilościowym nasiona tych roślin zostały wysiane w stosunku 5:4:2; stosunek ten odpowiada w przybliżeniu ogólnemu spożyciu roślin korzeniowych. W celu możliwie najlepszego wykorzystania światła i ciepła została zastosowana na tym polu uprawa redlinowa.

Pole IV zostało przeznaczone pod uprawę fasoli karłowej (Cud Francji), grochu karłowego, soi wołyńskiej żółtej oraz kukurydzy (Adonis).

Do działu warzywnego należy też zaliczyć nasienne wysadki warzywne oraz truskawki i poziomki ogrodowe.

Wysadki warzywne mogą być uprawiane w IV polu razem z roślinami strączkowymi i kukurydzą. W szkolnym ogrodzie przykładowym zostały one wysadzone na oddzielnej kwaterze. Uwzględniono tutaj buraki éwiktowe egipskie, marchew nantejską, pietruszkę cukrową i cebulę żytawską; rośliny te nie ulegają wzajemnemu zapyłaniu się. W celu wykorzystania kantów kwatery z nasiennymi wysadkami warzywnymi został posadzony szczypiorek ogrodowy i fasola tyczkowa (Prezydent Roosevelt). Dział warzywno-nasienny w szkolnym ogrodzie przykładowym posiada charakter demonstracyjny.

Truskawki (Afryka) zostały posadzone na oddzielnych kwaterach przy dziale ozdobnym. Uprawa truskawek i poziomek w ogrodach szkolnych jest szczególnie zalecana przez program nauki. Rośliny te posiadają wielkie znaczenie gospodarcze, łatwo rozmnażają się i są dobrym materiałem obserwacyjnym.

Grządki indywidualne (zagonki uczniowskie) są najbardziej przystępną formą ochotniczych zajęć praktycznych ogrodniczych indywidualnych i zespołowych. W szkołach posiadających zbyt małe tereny, zagonki uczniowskie mogą spełniać poniekąd zadanie ogrodu szkolnego i w zakresie uprawy najważniejszych roślin warzywnych i kwiatowych. Ze względu na łatwość zagospodarowania, urządzenia i prowadzenia zagonki uczniowskie mogą być organizowane nawet przez mniej obeznanego z praktycznym ogrodnictwem nauczyciela. Dlatego też w przykładowym ogrodzie szkolnym poświęcono znaczną część terenu zagonkom uczniowskim. Zagonki zostały rozplanowane parami wzdłuż drogi szerszej i prostopadle do niej. Zagonki każdej pary przedziela ścieżka robocza szerokości 38 cm, pary zaś między sobą ścieżka szerokości 75 cm. Takie rozmieszczenie zagonków umożliwia użycie narzędzi o dłuższych trzonkach podczas zajęć praktycznych oraz ułatwia dostęp z większymi sprzętami i narzędziami. W ogrodzie przykładowym szerokość zagonka wynosi 90 cm, długość 2 m; mogą być również zastosowane inne wymiary,

a mianowicie: szerokość 80—100 cm i długość 2—4 m. Dzieci starsze mogą otrzymywać pod opiekę nawet po 2 zagonki, młodsze zaś po połowie lub mniej zależnie od ilości zagonków i ochotników.

Na zagonkach mogą być uprawiane rośliny różne lub też jednakowe dla wszystkich uczestników. Ze względów praktycznych i programowych należy dać tu pierwszeństwo roślinom warzywnym. W celu pokazania różnych sposobów zagospodarowania grządek indywidualnych w przykładowym ogrodzie szkolnym zostały uwzględnione kukurydza bydgoska, buraki ćwikłowe (okrągłe ciemno-czerwone), groch (Telephon Cartera), kminek, kolender, dynia (melonowa żółta i Wieloryb), fasola (Hinricha, Beurre de Digoin i Perfection), ezosnek ogrodowy, cebula żyławska (z dymki), majeranek fran-euski, ogórki trockie i szpinak nowozelandzki. Oprócz tych roślin na zagonkach została zastosowana uprawa truskawek. Część zagonków została przeznaczona pod uprawę takich roślin pastewnych, jak: koński zęb (amerykański), buraki pastewne czerwone (Mamut) i buraki pastewne żółte (Eckendorfskie) dla celów propagandowych specjalnie w środowiskach wiejskich ubogich pod względem pasz dla zwierząt gospodarskich.

Poletka pokazowe w przykładowym ogrodzie szkolnym obejmują najprostsze przykłady doświadczeń nawozowych i uprawnych z burakami ćwikłowymi (okrągłe ciemno-czerwone); zostały one wysiane tego samego dnia. Na poletka I i II został zastosowany siew rzędowy, na III i IV zaś — rzutowy. Na poletku I jest uwzględnione tylko plewienie i przerywanie, na poletku zaś II oprócz plewienia i przerywania jest stosowane wspanianie gleby oraz podlewanie co 10 dni mieszaniną nawozu kłocznego z krowieńcem w rozcieńczeniu 1:20. Na poletkach III i IV jest prowadzone identycznie przerywanie i plewienie oraz wzruszanie gleby, przy czym poletko IV jest zasilane nawozami płynnymi o powyższym składzie, poletko zaś III nie jest zasilane weale. Plony, zebrane z poletek doświadczalnych, będą zmierzone i zważone w celu porównania rezultatów różnych sposobów uprawy.

Plan ogrodu i opis opracowała inż. Anastazja Glińska.

(C. d. n.).



Z powodów od redakcji niezależnych obecny zeszyt „Metodyki Biologii” zawiera 24 strony. Druga połowa arkusza nru 7-go zostanie dodana do nru następnego.
