

BIBLIOTEKA
PW
SP
KRAKÓW

682

SZKOLNEJ

nr. 3.

Dr. JANINA ANTONIEWICZ

ĆWICZENIA I OBSERWACJE BIOLOGICZNE W OGRODZIE

OPIS 57 ĆWICZEŃ ORAZ PLANY OBSERWACYJ
DLA 183 GATUNKÓW DRZEW, KRZEWÓW
I ROŚLIN ZIELNYCH

~~L: 364.~~



NAKŁADEM „NASZEJ KSIĘGARNI”, SPÓLKI AKC.
ZWIĄZKU POL. NAUCZYCIELSTWA SZKÓŁ POWSZECHNYCH
WARSZAWA 1928.

137241

BIBLIOTEKA
Wyższej Szkoły
W KRAKOWIE



ĆWICZENIA I OBSERWACJE BIOLOGICZNE
W OGRODZIE

Z PRAKTYKI SZKOLNEJ

Nr. 3.

Dr. JANINA ANTONIEWICZ

ĆWICZENIA I OBSERWACJE BIOLOGICZNE W OGRODZIE

OPIS 57 ĆWICZEŃ ORAZ PLANY OBSERWACYJ
DLA 183 GATUNKÓW DRZEW, KRZEWÓW
I ROŚLIN ZIELNYCH



~~L. 364.~~

183

NAKŁADEM „NASZEJ KSIĘGARNI”, SPÓŁKI AKC.
ZWIĄZKU POL. NAUCZYCIELSTWA SZKÓŁ POWSZECHNYCH
WARSZAWA 1928.

UP - Kraków BG



1050153439



PRZEDMOWA.

Jedna jest droga, wiodąca do poznania przyrody, a tą jest bezpośrednio badanie. Konieczność utrzymania kontaktu z przyrodą — kontaktu ciągłego, była bodźcem do zestawienia tych ćwiczeń, wykonanych w warunkach naturalnych życia rośliny czy zwierzęcia. Niechaj nauczą ucznia spostrzegania, czynnego śledzenia rozwoju różnych istot od początku do końca ich życia. Ćwiczenia te przystosowane do warunków w ogrodzie — były częściowo przerabiane z uczniami w ogrodzie szkolnym na Bielanach, inne zaś są jeszcze do wypróbowania. Objaśnienia są przeznaczone dla nauczyciela, jako wskazówka do przeprowadzania doświadczeń.

Obserwacje, ujęte w punkty, były przygotowane jako notatki do opracowania zwięzłych monografij i ćwiczeń. Wobec tego, że takie opracowanie potrwa jeszcze długo — zdecydowałam się oddać je do użytku w niniejszej formie. Zwięzłe nakreślone tutaj tematy mogą być punktami do opracowania lekcyj i ćwiczeń. Wybrane są tu rośliny, rosnące w rozmaitych ogrodach szkolnych, sadach, parkach i spotykane w różnych okolicach Polski.

Dr. JANINA ANTONIEWICZ

WSTĘP.

Dzisiejszy sposób nauczania przyrody tak w szkole powszechnej jak i średniej, wymagający samodzielnej pracy ucznia — zmusza do wprowadzenia większej ilości doświadczeń i obserwacji. Wiele z nich da się dobrze wykonać w ogrodzie szkolnym. Jeżeli go nie ma, można wiele z nich wykonać na roślinach w doniczkach i skrzynkach, a obserwacje przeprowadzić w parkach, ogrodach i na polach. Ćwiczenia niniejsze są dostosowane do programu obecnego szkoły powszechnej, — mogą jednak być przeprowadzane także i w gimnazjum. Materiał został podzielony na dwie części: pierwsza obejmuje przykładowo opracowane ćwiczenia, druga zaś tematy do przygotowania takich ćwiczeń. Roślin ogółem w drugiej części przytoczono 138, z których nauczyciel może sobie zrobić dowolny wybór, a to tak z poszczególnych roślin, jak też ze szczegółowszych z ich życia tematów, z a l e ż n i e o d w a r u n k ó w m i e j s c o w y c h i p o t r z e b y n a u c z a n i a. Każdy punkt z życia poszczególnej jednostki roślinnej można ułożyć w ćwiczenie, np.: G o ź d z i k o g r o d o w y punkt 4 ułożono jako ćwiczenie 48; c z e r e ś n i a punkt 1 ułożono jako ćwiczenie 34 i t. p.

Przeprowadzenie doświadczeń i ćwiczeń nie wymaga żadnych specjalnych narzędzi lub innych środków pomocniczych. Do niektórych zaledwie potrzeba szpadla, grabi, konewki do polewania z sitkiem, ewentualnie lupy. Wszystkie

dzieci natomiast winny mieć ołówki (kredki) kolorowe i zeszyty do prowadzenia spostrzeżeń, rysowania roślin i notowania obserwacji. W zeszycie mogą być naklejane suszone części roślin, odpowiednie do danego ćwiczenia, co chętnie i z prawdziwym nieraz zamięowaniem wykonują uczniowie. Tak tedy załączone ćwiczenia mogą być przeprowadzane we wszystkich szkołach, zarówno na wsi, jak również i w miastach.

T e m a t	Przedmiot obserwacji i ćwiczeń	Od- dział	№ ćwicze- nia	Miesiąc
1) Gleba.	Części składowe gleby: glina, piasek, próchnica. Doświadczenie demonstrujące skład gleby.	III	Nr. 1, 2, 3	IX
2) Nawożenie.	Wzrost rośliny w czystym piasku i na ziemi nawozowej.	III	Nr. 4, 5, 6	IX
3) Uprawa mechaniczna.	Kopanie: odwrócenie ziemi skruszenie przez narzędzia. Działanie mrozu na spulchnienie gleby. Działanie zbijające deszczu i podlewanie.	III	Nr. 7, 8, 9, 10	IX—X, IV—VI
4) Rozmnażanie się roślin.	Rozsiewanie się nasion. Rozmnażanie przez wici i rozłogi.	IV	Nr. 11, 12, 13	V—VI, IX—X, XII—I
5) Siew.	Rodzaje siewu i ich znaczenie; siew rzędami, głębokość siewu.	III IV, V	Nr. 14, 15, 16, 17, 18	IX, IV—V
6) Kiełkowanie.	Kiełkowanie nasion, sposób wydobywania się z ziemi. 1) Kiełkowanie i 2) liścienie.	III, IV	Nr. 19, 20	IV—V
7) Rozwój rośliny i pielęgnowanie podczas wzrostu.	Wpływ chwastów na wzrost rośliny. Wzrost roślin pnących i wijących.	IV	Nr. 21, 22, 13, 24, 25, 26, 27, 28, 29	III—IV— V—VI
	Rozwój pąków liściowych i kwiatowych.	IV		III—IV—V
	Kwitnienie warzywnych wysadek, kwitnienie kotkowych.	IV, V		V—VI III—IV

T e m a t	Przedmiot obserwacji i ćwiczeń	Od- dział	№ ćwicze- nia	Miesiąc
8) Zbiór	Zbiór owoców suchych i mięsistych, ich segregacja.	IV, V		V, VI, IX
9) Budowa i czynności rośliny:				
a) zewnętrzna	Wygląd korzeni chwastów, wyjętych podczas pielienia. Segregowanie liści. Ślady po liściach. Budowa kwiatu.	IV IV IV V	Nr. 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 48, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48	IV, V, VI, IX IV—VI, IX—VI VI, IX
b) wewnętrzna	Łodyga i jej tkanki. Nacinanie drzew owocowych.	IV, IV V		IV
c) parowanie	Ustawienie liści na akacji w słońcu. Wykraplanie wody na liściach.	V		V—VII
d) asymilacja	Stwierdzenie mączki w liściach.	V		V—VI
e) ruch	Wicie się i czepianie. Zamykanie się torebek goździka lub pierwiosnka pod wpływem wilgoci.	V IV		V—VI V—IX
10) Obserwowanie owadów.	Żerowanie gąsienic. Chód gąsienic.	III	Nr. 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56,	V—VI
11) Obserwowanie ptaków.	Ślady, chód, żywienie się, karmienie młodych.	IV	57,	cały rok

C Z Ę Ś Ć I.

1. GLEBA.

Ćwiczenie 1. Rozkrusz rękoma garść ziemi z ogrodu szkolnego — wyjmij korzenie, kamienie i t. p., wsyp do szklanego naczynia, nalej wodą czystą lub z solą kuchenną i zamieszaj. Postaw potem spokojnie i obserwuj po godzinie.

O b s e r w a c j a: Ziemia układa się warstwami — piasek na dole, potem warstwy żółte, a na wierzchu czarne.

Ćwiczenie 2. Powtórz to samo z ziemią z innego miejsca!

O b s e r w a c j a: Warstwy ułożą się tak samo.

O b j a ś n i e n i e: Najcięższe części ziemi układają się na dnie, jak piasek, potem układa się glina, a na wierzchu najlżejsza próchnica.

Ćwiczenie 3. Rozetrzyj garść wilgotnej ziemi próchnicznej i osobno garść wilgotnej gliny i połóż na słońcu.

O b s e r w a c j a: Ziemia próchniczna jest luźniejsza, aniżeli glina.

O b j a ś n i e n i e: Do ziemi luźnej łatwiej wchodzi korzenie i powietrze.

2. NAWOŻENIE.

Ćwiczenie 4. Nawieź grządkę w ogrodzie obficie obornikiem, kompostem i zasiej sałatę. Na części tej grządki wy-

kop jamę wielkości następującej: długość 80 ctm., szerokość 40—60 ctm., głębokość 20 ctm. i wstaw tam pudełko drewniane, napełnione czysto przemytym piaskiem, ale tak, aby brzegi cokolwiek wystawały i wysiej sałatę.

O b s e r w a c j a: Sałata na grządce zakiełkuje trochę później i będzie się rozwijać normalnie. Sałata w skrzynce zakiełkuje wcześniej nieco, ale po pewnym czasie rozwój jej będzie szedł coraz słabiej.

O b j a ś n i e n i e: Roślina do swego rozwoju potrzebuje pokarmów — w czystym, przemytym piasku ich niema, więc rozwój idzie źle.

Ćwiczenie 5. Wysiej w doniczce lub na określonej wielkości kawałku grządki odliczoną ilość nasion żyta lub pszenicy i obserwuj ile wykiełkuje. Wysiej w drugiej doniczce lub na drugim kawałku grządki tę samą ilość nasion, ale zmieszana razem z jakimkolwiek nawozem sztucznym np. saletra, siarczan amonu i obserwuj kiełkowanie.

O b s e r w a c j a: W doświadczeniu drugim skiełkuje mniej nasion.

O b j a ś n i e n i e: Nawozy sztuczne rozpuszczając się zabierają wodę potrzebną także przy kiełkowaniu nasion i nasiona źle wschodzą. Nie rozrzucać nawozów sztucznych razem z nasionami.

Ćwiczenie 6. Polej jakiegokolwiek rośliny w ogrodzie (2—4 sztuki) wodą z konewki z sitkiem i rosyp potem saletrę po liściach.

O b s e r w a c j a: Po kilku dniach okażą się brunatne plamy tam, gdzie saletra padła na wilgotny liść.

O b j a ś n i e n i e: Saletra rozpuszczając się zużywa wiele wody i ponieważ kropla nie wystarcza zabiera ją i z tkanki liścia i powoduje chorobę tegoż. Nawóz sztuczny

rozsiewa się po roślinach, gdy są zupełnie suche albo też ostrożnie między roślinami na ziemię. (Nie podczas lub po deszczu i rosie).

3. UPRAWA MECHANICZNA GLEBY.

Ćwiczenie 7. Przekop na jesieni wolne grządki. Zastanów się, jak pracuje szpadel.

O b s e r w a c j a: Szpadel ziemię odcina i odwraca, zlekka ją krusząc.

O b j a ś n i e n i e: Szpadel spełnia rolę pługa, odcina bowiem i odwraca ziemię, pług natomiast jeszcze ją kruszy, ale zato gorzej odwraca.

Ćwiczenie 8. Napełnić flaszkę wodą i wystawić na działanie mrozu.

O b s e r w a c j a: Lód rozsadzi flaszkę — to samo działanie powtarza się na skopanej, zostawionej w skibach ziemi. Mróz ją rozkrusza.

Ćwiczenie 9. Przekopaną i zgrabioną starannie grządkę, zlać obficie wodą z konewki ze sitkiem o dużych otworach, lejąc z wysokości 60 ctm.

O b s e r w a c j a: Po wsiąknięciu wody i obeschnięciu powierzchni, przypatrzeć się powierzchni. Z gruzelkowej zrobiła się płaska skorupa.

O b j a ś n i e n i e: Spadające krople wody, rozbijają gruzelki ziemi, która proszkuje się i tworzy skorupę. Tak zeskorupała ziemia, dzięki włoskowatości, przeprowadza wodę z warstw głębszych do wierzchnich i powoduje wysuszenie. Podobnie działa deszcz, zwłaszcza ulewny.

Ćwiczenie 10. Posadź groch na kawałeczku ziemi nie-skopanej i skopanej i obserwuj ich rozwój.

O b s e r w a c j a: Groch na ziemi skopanej pokaże pędy prędszej i rozwijać się będzie lepiej, aniżeli na nieskopanej.

O b j a ś n i e n i e: Groch na ziemi skopanej ma mniejszą pracę do wykonania przy wydobywaniu się, bo ziemia jest luźna. Rozwój idzie lepiej, bo gleba jest lepiej przewietrzana, a nie wysusza się nadmiernie. Groch na ziemi nieskopanej musi tę zeskorupioną ziemię podważyć z większym trudem.

4. ROZMNAŻANIE SIĘ ROŚLIN.

Ćwiczenie 11. Zaobserwuj, jak uwalniają się nasiona — grochu, maku, dzikiego dzwonka, goździka, ostróżki?

O b s e r w a c j a: Owoc grochu pęka wzdłuż jednej ściany i skręca się, owoc maku ma otworki w górze makówki, owoc dzwonka — tak samo ma otworki, owoc goździka otwiera się w górze, tworząc ząbki, owoc ostróżki otwiera się, pękając od góry do połowy owocu.

O b j a ś n i e n i e: Strąki rozsiewają nasiona przez pękanie wzdłuż ściany i wysypują nasiona. Mak, goździk, dzwonek, ostróżka — wyrzucają nasiona przez potrząsanie zapomocą wiatru.

Ćwiczenie 12. Ustal wielkość zbioru żołędzi z jednego drzewa i porównaj z ilością owoców z jednej jabłoni lub gruszy.

Ćwiczenie 13. Przyjrzyj się, skąd się biorą młode krzaczki fiołka, poziomki, truskawki.

O b s e r w a c j a: Młode krzaczki powstają albo przy wici, albo osobno.

O b j a ś n i e n i e: Krzaczki, które powstały przy wiciach, są to krzaczki, które wytworzyły się przez łodygi

płożące albo wici. Krzaczki młode osobno stojące — powstały z nasion.

5. S I E W.

Ćwiczenie 14. Weź jednakową ilość nasienia szpinaku, sałaty, zboża ozimego — podziel na pół i jedną część wysiej na grządce rzutem, drugą na grządce tej samej wielkości rzędami. Oblicz, który siew jest oszczędniejszy.

O b s e r w a c j a: Nasienia do siewu rzutem wychodzi znacznie więcej, wschodzi nierównomiernie. Rośliny rozwijają się niejednakowo.

O b j a ś n i e n i e: Do siewu rzutem wychodzi nasienia więcej, gdyż ręka nie działa tak sprawnie, aby rozsiać w równych odstępach; przy siewie rzędami, odległość rzędów jest zachowana, nawet jeżeli nasienie od nasienia nie pada w równej odległości. Nasiona przy siewie rzutowym, przy przykrywaniu grabiami, dostają się do różnej głębokości, stąd wschodzenie nierówne, przy siewie rzędowym wschodzą równiej.

Ćwiczenie 15. Wysiej nasiona tej samej rośliny, np. rzodkiewki, świeże i starsze, np. 1-letnie, 3-letnie, i zobacz, jak kiełkują.

O b s e r w a c j a: Nasiona świeże przeważnie kiełkują lepiej, nasiona starsze gorzej.

O b j a ś n i e n i e: Nasiona zachowują swoją zdolność kiełkowania rozmaicie długo, np. brzoza bardzo krótko, ogórki parę lat.

Ćwiczenie 16. Zbierz nasiona grochu karłowego „De Grace” zawczasie, jeszcze zielone, wysusz, potem zbierz dojrzałe. Wysiej je, zaznaczając miejsce obu rodzajów nasion. Obserwuj kiełkowanie i wzrost.

O b s e r w a c j a: Nasiona, zebrane bardzo wczesnie, nie kiełkują wcale, nasiona, zebrane tuż przed dojrzaniem, dojdą, ale wschodzą gorzej, niż normalnie wyrosnięte.

O b j a ś n i e n i e: Na wartość nasienia do siewu wpływa także i pora zbioru.

Ćwiczenie 17. Zasiej obok siebie co 5 ctm. i zaznacz:

a) nasiona grochu gotowane, b) nasiona niegotowane.

O b s e r w a c j a: Nasiona gotowane nie wzeszły wcale.

O b j a ś n i e n i e: Nasiona wytrzymują bez utraty zdolności do życia tylko pewne temperatury. Dla grochu temperatura wrzenia jest zabójcza.

Ćwiczenie 18. Zasadź nasiona grochu, fasoli, marchwi co 5 ctm. jedno od drugiego, ale: a) 2 głęboko na 1 ctm., b) 2 głęboko na 3 ctm., c) 2 głęboko na 5 ctm., d) 2 głęboko na 10 ctm. Dołki na nasiona zrób patyczkiem, na którym zaznaczona jest podziałka centymetrowa.

O b s e r w a c j a: Najprędzej zakiełkują nasiona a, b, znacznie później nasiona c, natomiast nasiona d przeważnie nie zakiełkują, zwłaszcza na ziemi ciężkiej.

O b j a ś n i e n i e: Nasiona, umieszczone za głęboko, mają złe warunki: za duży ciężar ziemi do dźwignięcia, brak powietrza.

6. KIEŁKOWANIE.

Ćwiczenie 19. Wysadź 5 nasion grochu co 10 ctm. jedno od drugiego i pięć nasion fasoli pieszkiej w takich samych odległościach i obserwuj kiełkowanie.

O b s e r w a c j a: Z nasion grochu pojawia się pęd

bez liścieni, u fasoli z liścieniami. Przy kiełkowaniu podnosi się grudka ziemi.

O b j a ś n i e n i e: Niektóre nasiona kiełkując zostawiają liścienie pod ziemią, inne mają liścienie, zawierające pokarm dla młodej rośliny, nad ziemią. Przy kiełkowaniu ziemia pęka, a nawet grudka się unosi, podniesiona siłą kiełkującej rośliny.

Ćwiczenie 20. Zasiej owies i rzodkiewkę i obserwuj, jak kiełkują i rozwijają pierwsze liście.

O b s e r w a c j a: Owies wychodzi ostro, jak stożek, rzodkiewka — zgięta, płaska, widać 2 liścienie i potem 2 liście.

O b j a ś n i e n i e: Zboża rozwijają jeden liść, rzodkiewka 2 liście.

7. ROZWÓJ I PIELĘGNOWANIE ROŚLINY PODCZAS WZROSTU.

Ćwiczenie 21. Zasiać gęsto na kawałeczku ziemi, np. 1 m.², sałatę. Gdy wykiełkuje, podzielić poletko na $\frac{1}{2}$, na jednej zostawić zasiew przerwany, ale opielony, na drugiej przerwany, ale nieopielony — porównać rozwój.

O b s e r w a c j a: Sałata na nieopielonej grzędzie nie formuje główek, na opielonej zawiązuje. Barwa nieopielonej sałaty jest jasnozielona, opielonej ciemna.

O b j a ś n i e n i e: Zachwaszczenie pola prowadzi do ogłodzenia hodowanej rośliny przez wytrzymalsze chwasty i do jej zaciemnienia — tak, że barwa jej mniej zielona — cała roślina słabsza.

Ćwiczenie 22. Zasiej groch, słonecznik, fasolę tyczną i ogórek lub banię i porównaj ich sposób wzrostu.

O b s e r w a c j a: Groch po skielkowaniu przez jakiś czas, zwłaszcza nie karłowy, będzie się trzymał pionowo, potem wyłoży się — to samo z fasolą, natomiast słonecznik rośnie zawsze pionowo wgórę, a ogórek nie wznosi się prawie nigdy nawet na wysokość grochu karłowego.

O b j a ś n i e n i e: Groch ma łodygę wiotką i wspierać się musi, czepiając się wąsami liści, fasola wąsów na liściach nie ma, ale zato ma zdolność wicia się naokoło podpory, ogórek ma łodygę, wspinającą się przy pomocy wąsów.

Ćwiczenie 23. Obsadź 2 grządki jednakowej wielkości odmianą grochu tyczkowego. Jedną grządkę okop i daj gałęzie jako podporę; drugą zostaw swobodnie.

O b s e r w a c j a: Groch na grzędzie z gałęzmi nie wyłoży się i rośliny będą silniejsze.

O b j a ś n i e n i e: Łodyga grochu jest za słaba, wymaga podpory. Okopana rozwija korzenie silniej. Porównaj plon z obu grządek i system korzeniowy z kilku roślin z jednej i drugiej grządki.

Ćwiczenie 24. Zmierz linijką przez kilka dni pęd bani od naznaczonego miejsca, np. 10 ctm. od wierzchołka i obserwuj szybkość przyrostu.

O b s e r w a c j a: Szybkość przyrostu zwiększa się, osiąga punkt najwyższy i maleje.

Ćwiczenie 25. Przypatrz się i odnotuj rozmaite sposoby ochrony pąków w zimie (owłosienie, żywica i t. p.) i zbadaj, o ile kształt drzewa zależy od umieszczenia pąków.

Ćwiczenie 26. Przypatrz się i naszkicuj sposób rozwijania się pąków u różnych roślin.

Ćwiczenie 27. Przypatrz się kwitnącej wysadce marchwi i kapusty i zaobserwuj, jakie owady je odwiedzają.

Ćwiczenie 28. Strząśnij pyłek z leszczyny — przypatrz się ilości i wytłumacz. (Bazie mają pyłku dużo i suchy, skutkiem tego wiatr może go unosić).

Ćwiczenie 29. Zbierz owoce suche i posegreguj: a) według sposobu otwierania się, b) według urządzeń do rozsiewania.

8. BUDOWA I CZYNNOŚCI ROŚLINY.

Ćwiczenie 30. Przypatrz się i posegreguj wyjęte przy plewieniu chwasty i ułóż według wyglądu korzeni.

O b j a ś n i e n i e: Korzenie wiązkowe, system korzeni rozgałęzionych.

Ćwiczenie 31. Wyjmij z ziemi bratek i mak, zmierz długość korzenia głównego i bocznych u obydwu.

O b j a ś n i e n i e: Korzeń u maku jest palowy, długi, pomagający roślinie do zdobycia wody z głębszych warstw. Bratek tego nie posiada.

Ćwiczenie 32. Przyjrzyj się ułożeniu liści u bzu, leszczyny i przytulji.

O b j a ś n i e n i e: Bez ma liście naprzeciwległe, leszczyna naprzemianległe, przytulja w okółku.

Ćwiczenie 33. Przyjrzyj się unerwieniu liścia konwalji i bzu.

O b j a ś n i e n i e: Konwalja ma unerwienie równoległe, bez pierzaste.

Ćwiczenie 34. Przypatrz się młodym liściom u drzew i krzewów, np. czereśni, róży i zobacz, jak wyglądają?

O b j a ś n i e n i e: Różne sposoby złożenia blaszek.

Ćwiczenie 35. Przejdź się po ogrodzie szkolnym, zaobserwuj ślady po liściach na drzewach i naszkicuj te ślady.

Ćwiczenie 36. Obrywaj z 10 buraków nieco wyrosniętych liście, zostawiając 2—3 najmłodsze, czyni to możliwie przez cały okres wzrostu. W jesieni zważ i porównaj z wagą 10 innych rosnących na tej samej grządce i normalnie rozwijających się.

O b s e r w a c j a: Buraki ogołacane z liści mają mniejszą wagę.

O b j a ś n i e n i e: Liść asymiluje pokarm, bez liści przyrost korzenia z powodu małej ilości pokarmu jest słaby.

Ćwiczenie 37. Zmierzyć małymi ciężarkami, jakiej siły potrzeba, aby otworzył się kwiat lwiego pyszczka.

O b j a ś n i e n i e: Trzeba kłaść dość duże ciężarki. Kwiaty te zapylane są przez trzmiele, które je ciężarem ciała otwierają.

Ćwiczenie 38. Zauważ, gdzie siadają owady na kwiecie goździka, maku, bratka i naparstnicy.

Ćwiczenie 39. Z zebranego w ogrodzie lnu wyciągnąć włókno i zbadać wielkość obciążenia.

Ćwiczenie 40. Zbadać wielkość obciążenia źdźbła słomy.

Ćwiczenie 41. Na gałązce bzu, jabłoni i czereśni natnij ostrym scyzorykiem korę aż do drewna nad oczkiem, t. j. pączkiem, a na innej pod pączkiem i obserwuj rozwój pąków.

O b s e r w a c j a: Pączek, na którym zrobiono

nacięcie, rozwinie się słabo, pączek, p o d którym zrobiono nacięcie, rozwinie się mocno.

O b j a ś n i e n i e: Nacinając korę nad pączkiem aż do drewna, przecinamy rurki sitkowe i pokarm, idący od liści, nie dochodzi do pączka, natomiast nacięcie pod pączkiem skupia pokarm około pączka, nie pozwalając przez uszkodzenie naczyń sitkowych odpłynąć pokarmom aż do korzenia.

Ćwiczenie 42. Załóż przy oczkowaniu na bzie oczko szczytem wdół i obserwuj.

O b s e r w a c j a: Oczko zmarniało.

O b j a ś n i e n i e: Oczko musiało zmarnieć, bo przy odwróceniu tkanki naciętego oczka leżą inaczej, niż tkanki łodygi.

Ćwiczenie 43. Przypatrz się liściom akacji w słońcu w upalny dzień.

O b s e r w a c j a: Są stulone.

O b j a ś n i e n i e: Zmniejszają przez stulenie powierzchnię parowania.

Ćwiczenie 44. Przypatrz się rano liściom nasturcji, zbóż, przewrotnika.

O b s e r w a c j a: Na koniuszkach widać, jakby krople rosy.

O b j a ś n i e n i e: W tych miejscach na liściu wykrapla roślina nadmiar wody.

Ćwiczenie 45. Nałóż w słoneczny dzień pasek stanioli lub cienkiego korka, może być ażurowo wycięty, i przypnij przed nocą szpilkami do liści. Potrzymaj cały dzień. Następnie zdejm korek czy staniolę, zagotuj liść, włóż do jodyny i obserwuj.

O b s e r w a c j a: Miejsca niektóre na liściu zabarwią się jodyną na kolor ciemny.

O b j a ś n i e n i e: Miejsca zielone nie nakryte, mają mączkę, którą jod barwi niebiesko, miejsca zakryte nie mają mączki i barwią się na żółto.

Ćwiczenie 46. Na rozciętą żołądz wpuść kroplę jodyny.

O b s e r w a c j a: Żołądz zabarwi się na niebiesko.

O b j a ś n i e n i e: Żołądz zawiera dużo skrobji, stąd wartość, jako materiału do spasanja świń.

Ćwiczenie 47. Założyć karton poza wąs winorośli i znaczyć punktami jego ruchy.

Ćwiczenie 48. Zerwać dojrzałe torebki goździków lub pierwiosnka i zmoczyć w wodzie.

O b s e r w a c j a: Torebki zamkną się.

O b j a ś n i e n i e: Wskutek działania wody, wrażliwe na wilgoć ząbki torebki zamkną się. To urządzenie nie pozwala na rozsiewanie się nasion w dzień wilgotny.

Ćwiczenie 49. Przypatrz się, jak żerują i chodzą gąsienice.

Ćwiczenie 50. Przypatrz się, jak żywi się motyl.

Ćwiczenie 51. Przypatrz się śladom ptaków na śniegu.

Ćwiczenie 52. Przypatrz się, jak ptaki chodzą.

Ćwiczenie 53. Przypatrz się, jak ptaki jedzą.

Ćwiczenie 54. Przypatrz się, kto karmi młode — czy oboje rodzice.

Ćwiczenie 55. Przypatrz się, jak długo siedzą młode w gnieździe.

Ćwiczenie 56. Przypatrz się, jak zachowują się ptaki przy zbliżaniu się rozmaitych wrogów.

Ćwiczenie 57. Przypatrz się, na jakich drzewach i krzewach jakie ptaki się gnieźdzą.

LITERATURA:

K u d e l k a: Wiadomości z botaniki. Str. 190. Nakł. K. S. Jakubowskiego. Lwów 1918.

S c h m e i l: Pflanzenkunde. Heft 1, 2, 3. Ausg. für Gymnasien. 1925. Quelle & Meyer, Leipzig.

C. S c h m i t t: Botanische Schüler-Übungen. Str. 42. 200 leicht ausführbare botanische Schüler-Übungen nebst Resultaten. 3 Aufl. Verl. Datterer u. Cie, Freisingen.

CZĘŚĆ II.

OBSERWACJE MORFOLOGICZNO - BIOLOGICZNE ROŚLIN W OGRODZIE.

Zestawione na podstawie następujących prac:

S z a f e r, K u l c z y ń s k i, P a w ł o w s k i: Rośliny polskie, str. 736, Książnica-Atlas. Warszawa 1924. — Otto S c h m e i l: Lehrbuch der Botanik, str. 522, 35 Aufl. Leipzig 1915, Quelle & Meyer. — W. S z a f e r: Życie kwiatów, str. 190. Lwów 1927. Nakł. K. S. Jakubowskiego. — J. T r z e b i ń s k i: Choroby roślin uprawnych, str. 255, Warszawa 1912. Nakł. Kasy im. Mianowskiego. — A. Ż m u d a: Zoocecidia roślin krajowych, str. 31, Kraków 1913. Nakład Akad. Um. — H o f f m a n n — D e n n e r t: Botanischer Bilderatlas. 3 Aufl. str. 272. Buchh. Nägele u. Sproesser. Stuttgart 1911. — M. J a n k o w s k i: Kwaciarstwo gruntowe. Wyd. III. Nakł. Księgarni Rolniczej. Warszawa 1928, str. 245.

A. DRZEWA I KRZEWY.

1. Akacja — Grochodrzew. (*Robinia pseudoacacia*).

1) Odrośla korzeniowe — rozmnażanie rastowe.

2) Łodyga młodych pędów pokryta cierniami — ochrona pączka i liścia oraz ochrona przed zwierzętami.

- 3) Drzewa starsze — cierni nie mają prawie zupełnie.
- 4) Opuszczanie listków na noc — ochrona przed zimnem.
- 5) Ustawianie listków na liściu pionowo w gorące dnie — ochrona przed palącymi promieniami słońca.
- 6) Kwiaty skupione w grona — środek wabiący owady.
- 7) Miód i zapach — środek wabiący owady.
- 8) Pyłek wysypuje się po naciśnięciu łódeczki przez owada — urządzenie pomocnicze do zapylenia obcym pyłkiem.
- 9) Owoc strąk — samorozsiewanie nasion.
- 10) Małe wymagania co do gleby.

2. **Agrest.** (*Ribes grossularia*).

- 1) Kolce pod liśćmi — ochrona przeciw zwierzętom.
- 2) Wczesne listnienie.
- 3) Liść skórkowaty — ochrona przed nadmiernym parowaniem.
- 4) Kwiat zwisły — ochrona pyłku przed wilgocią.
- 5) Kwiat pokryty lepkiemi gruczołkami — ochrona przed niepożądanymi owadami.
- 6) Miód — środek wabiący owady.
- 7) Owoc mięsisty — jagoda — rozsiewany przez zwierzęta.
- 8) Pomarańczowe plamy na liściach, wywołane grzybem rdzą. Biały nalot, brunatniejący na liściach i owocach, powoduje grzyb, rosa mączna agrestu.

3. **Berberys zwyczajny.** (*Berberis vulgaris*).

- 1) Liście zamienione w kolce trójdzielne pod krótkopędem, nieopadające na zimę — ochrona przed zwierzętami.
- 2) Liście pokryte rdzą, która przenosi się na zboża.
- 3) Kwiaty w gronach — środek wabiący owady.

4) Kwiaty zwisłe — ochrona pyłku przed wilgocią.

5) Pręciki za dotknięciem przez owada wykonują ruch ku znamieniu słupka — pomoc do zapylania obcym pyłkiem.

6) Owoc mięsisty, barwny — jagoda — rozsiewany przez ptaki.

7) Rdza na liściach (pomarańczowe ogniki).

4. **Bez czarny.** (*Sambucus nigra*).

1) Łodyga zdrewniała, dużo rdzenia — szybki wzrost.

2) Kora z przetchlinkami do wymiany gazów.

3) Kwiaty skupione w płaskie podbaldachy — środek wabiący owady.

4) Silny zapach kwiatów i dużo pyłku — środek wabiący owady (muchy).

5) Owoc mięsisty — czarny — pestkowcowaty — rozsiewany przez ptaki.

5. **Bez — Lilak pospolity.** (*Syringa vulgaris*).

1) Odrośla — rozmnażanie rastowe.

2) Liście nagie, na szczycie zaostrome — spływanie wody.

3) Pączki kwiatowe już w jesieni założone na bocznych pędach zeszłorocznych gałązek.

4) Kwiaty skupione w wiechy — środek wabiący owady.

5) Zapach, miód — środek wabiący owady.

6) Zwężona rurka korony — ochrona przed zamoczeniem pyłku.

7) Samozapylenie jest też możliwe.

8) Owoc — torebka ostra, pękająca.

9) Nasienie — skrzydlak rozsiewany przez wiatr.

6. **Brzoza.** (*Betula alba*).

1) Korona drzewa luźna.

2) Gałęzie młodych drzewek stoją ukośnie do góry, u starych zwisają.

3) Liście o szczycie trójkątnym — odprowadzają wodę.

4) Liście młode powleczone gumą żywiczną dla ochrony przed deszczem i nadmiernem parowaniem.

5) Jednopienna.

6) Bazie męskie zimuja, kwiat słupkowy zjawia się z liśćmi na wiosnę z pączków.

7) Bazie wiotkie — dużo pyłku suchego — zapylane przez wiatr.

8) Owoc skrzydlak — rozsiewany przez wiatr.

9) Małe wymagania co do gleby.

10) Rdza na liściach brzozy — plamy pomarańczowe, potem czarne. Żagiew (huba) grzyb toczący brzozę.

7. **Buk.** (*Fagus silvatica*).

1) Kora jasna, gładka.

2) Młode liście owłosione, złożone — ochrona przed parowaniem i wilgocią.

3) Stare liście owłosione.

4) Młode gałęzie mają liście w 2 szeregach — uzyskanie światła. Stąd cienistość lasów bukowych.

5) Pączki zimowe ostre, długie.

6) Kwiaty okryte miseczką twardniejącą, pękającą.

7) Kwiatostany pręcikowe w pączkach, zwisłe — zapylanie przez wiatr.

8) Kwitnie razem z pojawianiem się liści.

9) Owoc rozsiewany przez zwierzęta.

10) Wymaga dobrej gleby.

11) Rozpadanie się drewna powoduje grzyb obłoczniak. Bedłka tłustawa pasorzytuje na pniu. Rosę mączną na liściach

wywołuje grzyb. Zrakowaciałe gałęzie wywołuje grzyb. Narosłe na liściach, wewnątrz których gąsienica muchówki.

12) Owoc obfity w tłuszcz.

8. **Czeremcha.** (*Prunus Padus*).

1) Kwiaty w gronach — środek wabiący przez skupienie kwiatów.

2) Kwiaty wonne — środek wabiący owady.

3) Kwiaty zwisłe — ochrona pyłku przed wilgocią.

4) Owoce mięsiste, barwne — rozsiewane przez ptaki.

5) Pod liśćmi wydętymi często obfitość mszyc.

6) Czerwone plamy na liściach czeremchy powoduje grzyb, rdza.

7) Zsychanie się owoców powoduje grzyb.

9. **Czereśnia.** (*Prunus avium*).

1) Liście wychodzą z pąka złożone.

2) Dwa rodzaje pąków na drzewach w zimie — ostrzejsze liściowe, okrągłejsze kwiatowe.

3) Kwiaty zebrane w kwiatostany (bukiet) — środek wabiący.

4) Kwiaty wonne — środek wabiący owady, ułatwienie zapylenia obcym pyłkiem.

5) Miodniki poza kwiatem.

6) Owoc mięsisty, barwny, pestkowiec, rozsiewany przez ptaki.

7) Gumowanie — choroba, guma jest rozpuszczalna w wodzie. Czarne kropki na liściach od dołu powoduje grzyb rdza. Rosę mączną na liściach powoduje grzyb. Czerwone plamy na liściach wywołuje grzyb. Czarne plamy na liściach i owocach powoduje grzyb.

10. **Dąb szypułkowy.** (*Quercus robur*).

1) Rozgałęzienie rosochate.

2) Liście długo wiszą na drzewie, zwłaszcza młodem.
3) Liść skórzasty, tępo wcinany, o krótkim ogonku, młode liście czerwone (ochrona przed nasłonecznieniem).

4) Jednopienne.

5) Kwiaty pojawiają się razem z liśćmi.

6) Kwiaty pręcikowe zebrane w szypułki, wiotkie, umieszczone na zewnątrz korony — zapylenie przez wiatr.

7) Kwiat słupkowy okrywa miseczka drewniejąca.

8) Owoc — roznoszony przez zwierzęta, zawiera dużo skrobji.

9) Liście nakłówane przez owady — galasówki.

10) Kanały w drewnie powoduje grzyb obłoczniak. Zamieranie drzewa (czerwona zgnilizna) powoduje grzyb żagiew.

11. **Dereń.** (*Cornus mas*).

1) Gałęzie 4-kanciaste.

2) Kwiaty drobne, kwitną przed liśćmi — zdala widoczne — zwabiają owady.

3) Zapyłany przez muchy.

4) Owoc, pestkowiec mięsisty, barwny — rozsiewany przez zwierzęta.

12. **Głóg jednoszyjkowy.** (*Crataegus monogyna*).

1) Ciernie — ochrona przed zwierzętami.

2) Kwiaty pachnące — środek wabiący dla much i chrząszczy, ułatwienie zapylenia obcym pyłkiem.

3) Owoc mięsisty, barwny — rozsiewany przez ptaki.

4) Plamy pomarańczowe na liściach powoduje grzyb rdza. Rosę mączną na liściach powoduje grzyb. Liście na wierzchołku pędu zmienione w różyczkę, wewnątrz gąsienice.

13. **Grab.** (*Carpinus betulus*).

- 1) Zdolność odrastania — możliwość cięcia.
- 2) Kora ciemna, gładka.
- 3) Pąki zimowe długie, ostre.
- 4) Jednopienne.
- 5) Zapyłane przez wiatr.
- 6) Owoc — orzeszek z skrzydełkami — rozsiewany przez wiatr.
- 7) Zgrubienie nerwu na spodniej stronie liścia, wewnątrz gąsienica.

14. **Grusza pospolita.** (*Pirus communis*).

- 1) Młode drzewka, a dzikie nawet starsze cierniste — ochrona przed zwierzętami.
- 2) Korona stożkowata.
- 3) Pąki zimowe dwojakiego rodzaju — ostrzejsze liściowe i okrągłejsze kwiatowe.
- 4) Młody liść zwinięty, owłosiony — ochrona przed parowaniem.
- 5) Liść skórzasty — ochrona przed nadmiernym parowaniem.
- 6) Liście obracają się na ogonku zależnie od światła — wyzyskanie światła i łatwiej chronione od uszkodzenia przez deszcz i wiatr.
- 7) Szczyt liścia wydłużony — odprowadzanie wody.
- 8) Kwiaty zebrane w bukiety — środek wabiący owady.
- 9) Kwiaty zawierają miód, wonne — środek wabiący owady (muchy, pszczoły) — ułatwienie zapylenia obcym pyłkiem.
- 10) Owoc barwny, soczysty, mięsisty — rozsiewany przez zwierzęta.
- 11) Na liściach plamy żółto-pomarańczowe powoduje grzyb rdza. Zamieranie drewna wywołuje grzyb żagiew.

Bąble na liściach powoduje grzyb. Raka wywołuje grzyb. Czarne plamy na liściach i owocach powoduje grzyb. Plamy czerwone na liściach wywołuje grzyb. Zsychanie się owoców na drzewie (mumifikacja) powoduje grzyb.

15. **Jabłoń płonka.** (*Malus silvestris*).

1) Korona kulista.

2) Pąki dwojaki, ostrzejsze liściowe, okrągłejsze kwiatowe.

3) Liść młody owłosiony — ochrona przed parowaniem.

4) Kwiaty w bukietach — środek wabiący owady.

5) Kwiaty wonne — miód zawierające — środek wabiący owady. Stąd zapylenie obcym pyłkiem.

6) Owoce mięsiste, barwne — rozsiewane przez zwierzęta.

7) Pomarańczowe, wypukłe brodawki na liściach powoduje grzyb rdza.

8) Czerwone zabarwienie gałązek drewna wywołuje grzyb żagiew. Rosę mączną na liściach powoduje grzyb. Raka wywołuje grzyb. Czarne plamy na liściach i owocach powoduje grzyb. Zsychanie się owoców na drzewie (mumifikacja) powoduje grzyb.

16. **Jałowiec zwyczajny.** (*Juniperus communis*).

1) Młode gałęzie trójkanciaste.

2) Liście ostre, kłujące — ochrona przed zwierzętami.

3) Liście woskowane — ochrona przed nadmiernym parowaniem.

4) Dwupienne — zapewnienie zapylenia obcym pyłkiem.

5) Owoce, niby jagoda, dojrzewający w 2-gim roku, barwne, wonne — rozsiewane przez ptaki.

6) Mało wymagający co do gleby.

7) Na liściach i gałązkach żółto-pomarańczowe plamy powoduje grzyb—rdza. Zamieranie korzeni i usychanie krzewów wywołuje grzyb żagiew, narośle na gałązkach — mszyce.

17. **Jarząb pospolity—Jarzębina.** (*Sorbus aucuparia*).

1) Liść nieparzysto-pierzasty.

2) Liść młody owłosiony — ochrona przed parowaniem.

3) Kwiaty skupione w baldachogrona — środek wabiący owady przez skupienie drobnych kwiatków.

4) Kwiaty wonne — środek wabiący owady.

5) Owoc mięsisty, barwny — rozsiewany przez ptaki.

6) Wypukłe plamy powoduje na liściach grzyb rdza.

Rosę mączną na liściach powoduje grzyb. Zsychanie się owoców powoduje grzyb.

18. **Jesion wyniosły.** (*Fraxinus excelsior*).

1) Liść nieparzysto-pierzasty.

2) Ogonek w liściu rynienkowaty — chwytą wodę, którą wsysają komórki.

3) Kwitnie tuż przed rozwojem liści, jest trójpienny.

4) Kwiaty zwieszane — zapylane przez wiatr.

5) Owoc skrzydlak, rozsiewany przez wiatr.

6) Zamieranie drewna powoduje grzyb żagiew. Rosę mączną na liściach wywołuje grzyb.

19. **Jeżyna wzniesiona.** (*Rubus suberectus*).

1) Odrośla — rozmnażanie rastowe.

2) Pędy okryte kolcami czerwonymi — ochrona przeciw zwierzętom.

3) Owocnia, wewnątrz wypełniona rdzeniem, barwna—rozsiewanie przez zwierzęta.

4) Na liściach pomarańczowe kropki powoduje grzyb rdza.

20. **Jodła pospolita.** (*Abies alba*).

- 1) Kora szaro-biała.
- 2) Szpilki ustawione dwustronnie, tępe.
- 3) Szpilki mają pasek woskowany — ochrona szparek przed deszczem.
- 4) Jednopienne — ułatwienie zapylenia obcym pyłkiem.
- 5) Pyłku dużo, suchy — zapylane przez wiatr.
- 6) Kwiaty na zewnątrz korony — ułatwienie zapylenia.
- 7) Żywica zalewa miejsca skaleczone.
- 8) Pomarańczowe plamy na szpilkach powoduje grzyb rdza. „Miotły” na gałęziach powoduje grzyb rdza. Żółknięcie igieł powoduje grzyb rdza. Bedłka tłustawa pasorzytuje na pniu. Żółknięcie i opadanie igieł wywołuje grzyb.

21. **Kalina koralowa.** (*Viburnum opulus*).

- 1) Liście prawie nieowłosione — przystosowane do miejsc mokrych.
- 2) Skupienie małych kwiatów w baldach — środek wabiący owady.
- 3) Zewnętrzne kwiaty jałowe a duże — środek wabiący owady.
- 4) Owoce mięsiste, barwne — rozsiewanie przez ptaki.
- 5) Odmiana ogrodnicza o kwiatach zupełnie jałowych, t. zw. śnieżna kula.

22. **Kasztanowiec zwyczajny.** (*Aesculus Hippocastanum*).

- 1) Pąki zimowe dwojaki: liściowe i mieszane, liściowo-kwiatowe.
- 2) Sklejenie łusek żywicą, ich sztywność, owłosienie wewnętrzne — ochrona przed nadmiernym parowaniem i zimnem.
- 3) Łuski przy otwieraniu się pąka zaraz nie opadają — ochrona od wiatrów i nadmiernego słońca.

4) Ślady po opadłych liściach bardzo wyraźne.

5) Młode liście owłosione i złożone — ochrona przed parowaniem.

6) Na gałęziach poziomych liście układają się w jednej powierzchni — lepsze wyzyskanie światła.

7) Kwiaty skupione w kwiatostanach — zdala widoczne — środek wabiący owady.

8) Kwiaty bezpłodne — zwiększają skupienie kwiatów.

9) Miód — środek wabiący owady.

10) Owoc — torebka pękająca — samorozsiewanie.

11) Bedłka olszówka pasorzytuje na pniu. Czarne plamy na liściach wywołuje grzyb.

23. **Klon polny.** (*Acer campestre*).

1) Ustawienie liści na poziomych gałęziach w jednej powierzchni — lepsze wyzyskanie światła.

2) Kwiaty pojawiają się równocześnie z liśćmi.

3) Kwiaty żółto-zielone, wydzielające miód — środek wabiący owady (muchy).

4) Kwiaty częściowo męskie, częściowo żeńskie, częściowo obupłciowe — ułatwienie zapylenia obcym pyłkiem.

5) Owoc skrzydlak — rozszerzanie nasienia przez wiatr.

6) Rosę mączną na liściach wywołuje grzyb. Czarne plamy na liściach wywołuje grzyb.

24. **Klon zwyczajny.** (*Acer platanoides*).

1) Ustawienie liści na poziomych gałęziach w jednej płaszczyźnie — lepsze wykorzystanie światła.

2) Liście mają wydłużone szczyty — odprowadzanie wody.

3) Kwiaty pojawiają się przed liśćmi.

4) Kwiaty żółto-zielone, wydzielające miód — środek wabiący owady (muchy).

- 5) Kwiaty częściowo męskie, częściowo żeńskie, częściowo obupłciowe — ułatwienie zapylania obcym pyłkiem.
- 6) Owoc skrzydlak, rozsiewany przez wiatr.
- 7) Rosę mączną na liściach wywołuje grzyb.

25. **Ligustr zwyczajny.** (*Ligustrum vulgare*).

- 1) Odrośla — rozmnażanie rastowe, dobre do cięcia.
- 2) Liście skórzaste, późno opadające, wytrzymują zimę.
- 3) Skupienie drobnych kwiatów w wiechach — środek wabiący owady.
- 4) Owoce czarne — jagody, rozsiewane przez ptaki.

26. **Leszczyna.** (*Corylus avellana*).

- 1) Odrośla — rozmnażanie rastowe.
- 2) Liście o szczytce wydłużonym — odprowadzanie wody, młode liście owłosione — ochrona przeciw wilgoci i parowaniu.
- 3) Kwitnienie przed listnieniem — ułatwienie zapylania obcym pyłkiem.
- 4) Jednopienna — ułatwienie zapylania obcym pyłkiem.
- 5) Kwiaty pręcikowe, bezbarwne, bez woni i miodu — skupione w wiotkiej bazie — zimują — ułatwienie do zapylania przez wiatr.
- 6) Kwiaty przedślupne — pyłek suchy, w dużej ilości sypie się przed dojrzaniem słupka — ułatwienie zapylania obcym pyłkiem.
- 7) Torebki pyłkowe zamykają się podczas deszczu — ochrona pyłku przed zamoczeniem.
- 8) Owoc — orzech, rozwlekany przez zwierzęta.
- 9) Rosę mączną na liściach wywołuje grzyb. Zrakowaciałe gałęzie wywołuje grzyb.

27. **Lipa drobnolistna.** (*Tilia cordata*).

- 1) Szczyt liścia wydłużony — ułatwienie spływania wody.
- 2) Liście młode sfałdowane, owłosione, osłonięte czerwawymi łuskami — ochrona przed parowaniem i zimnem.
- 3) Kwiatostan wzniesiony.
- 4) Kwiaty wonne, mające miód — środek wabiący owady (pszczoły, muchy).
- 5) Kwiatki lekko zwisają — umieszczone pod osłoną liści — ochrona przed zamoczeniem pyłku.
- 6) Kwiaty przedprątne, t. j. rozwijające pręciki przed słupkiem — ułatwienie zapylenia obcym pyłkiem.
- 7) Owoc skrzydlak — rozsiewany przez wiatr.
- 8) Bedłka olszówka pasorzytuje na pniu. Sadzę na liściach powoduje grzyb.

28. **Malina właściwa.** (*Rubus Idaeus*).

- 1) Odrośla — rozmnażanie rastowe.
- 2) Kolce — ochrona przed zwierzętami.
- 3) Liście od strony spodniej filcowate — ochrona przed parowaniem.
- 4) Owocnia soczysta, wonna — rozsiewana przez zwierzęta.
- 5) Na liściach pomarańczowe kropki powoduje grzyb rdza.

29. **Modrzew europejski.** (*Larix europea*).

- 1) Szpilki miękkie — większe parowanie — stąd konieczność zrzucania ich na zimę.
- 2) Jednopienne — ułatwienie zapylenia obcym pyłkiem.
- 3) Pyłek suchy, dużo — zapylenie przez wiatr.
- 4) Kwiaty nazewnątrz korony — ułatwienia zapylenia.

5) Szyszki w okresie kwitnienia czerwone.

6) Pomarańczowe plamy na szpilkach powoduje grzyb rdza. Zamieranie korzeni i usychanie drzewa powoduje grzyb żagiew.

30. **Olcha.** (*Alnus glutinosa*).

1) Pąki zimowe na trzonkach.

2) Pąki kwiatowe żywiczne — ochrona przeciw zimnu i wilgoci.

3) Liście opadają zielone.

4) Jednopienne — ułatwienie zapylenia obcym pyłkiem.

5) Kwiaty pręcikowe — bez woni i miodu, w baziach — zapylane przez wiatr.

6) Kwiaty słupkowe — widoczne już w jesieni — po zapyleniu drewnieją łuski.

7) Owoc rozsiewany przez wiatr, zjadany chętnie przez czyżyki.

8) Rozpadanie się drewna pni olchy powoduje grzyb obłoczniak. Bedłka olszówka pasorzytuje na pniu. Rosę mączną na liściach wywołuje grzyb.

31. **Pigwa japońska.** (*Cydonia japonica*).

1) Liście spodem filcowate — ochrona przed nadmiernym parowaniem.

2) Kwiaty duże, osobno stojące — ułatwienie zwabienia owadów.

3) Owoc mięsisty — wonny.

U pigwy (*Cydonia*):

4) Gałęzie kolczaste — ochrona przed zwierzętami.

5) Na liściach pigwy pomarańczowe brodawki — powoduje grzyb rdza. Bąble na liściach powoduje grzyb. Rosę mączną na liściach powoduje grzyb.

32. Porzeczka czerwona. (*Ribes rubrum*).

- 1) Kwiaty zebrane w grona wielokwiatowe — środek wabiący owady przez skupienie kwiatów.
- 2) Owoc jagoda — rozsiewana przez zwierzęta.
- 3) Brunatne plamy na liściach powoduje grzyb rdza. Pomarańczowe plamy na liściach powoduje grzyb rdza.

33. Róża dzika. (*Rosa canina*).

- 1) Odrośla — rozmnażanie rastowe.
- 2) Kolce — ochrona przed zwierzętami ssącymi i ślimakami.
- 3) Gałęzie zwieszające się — dążenie do światła.
- 4) Młode liście złożone — ochrona przed parowaniem i nadmiernymi promieniami słońca.
- 5) Kwiaty barwne, wonne — środek wabiący owady.
- 6) Kwiaty zawierają dużo pyłku — środek wabiący owady.
- 7) Zamykanie się kwiatów wieczorem — ochrona pyłku.
- 8) Owoc mięsisty, barwny — rozsiewanie przez ptaki.
- 9) Biały nalot na liściach — rosa mączna — choroba, spowodowana przez grzyb. Pomarańczowe kropki na liściach powoduje grzyb rdza. Kulistawe narośle na liściach — wewnątrz gąsienica błonkówki.

34. Śliwa domowa. (*Prunus domestica*).

- 1) Liście w pąku zwinięte.
- 2) Liście spodem owłosione — ochrona przed parowaniem.
- 3) Pąki kwiatowe bez liści.
- 4) Kwiaty w luźnym skupieniu — zwykle po 2 z jednego pączka.
- 5) Owoc pestkowiec, mięsisty, barwny — rozsiewany przez zwierzęta.

6) Gumowanie — choroba drzewa, powodowana przez bakterje. Wydłużanie się owoców — torbiele powoduje grzyb. Na liściach od spodu czarne kropki powoduje grzyb rdza. Rosę mączną na liściach powoduje grzyb. Czerwone plamy na liściach wywołuje grzyb.

35. Śnieguliczka amerykańska. (*Symphoricarpus racemosus*).

1) Włoski w otworze kwiatu — ochrona pyłku i miodu przed deszczem.

2) Owoce, niby jagoda kulista, biały — rozsiewany przez ptaki.

3) Owoce długo po opadnięciu liści zostaje na gałązkach.

36. Sosna zwyczajna. (*Pinus silvestris*).

1) Szczytowe gałęzie elastyczne — wytrzymują duże obciążenie śniegu.

2) Szpilki kłujące.

3) Szpilek 2 na pędzie.

4) Szpilki woskowane — ochrona przed nadmiernym parowaniem.

5) Szpilki zrzuca rzadko — zużywa mniej pokarmów na ich budowę — może rość na gruncie gorszym.

6) Jednopienne — zapewnienie zapylenia obcym pyłkiem.

7) Kwiaty nazewnętrz korony — ułatwienie zapyłania.

8) Kwiaty pręcikowe mają dużo suchego pyłku — zapyłane przez wiatr.

9) Szyszki w 3-cim roku pochylają się i otwierają w dzień pogodny, zamykają się w deszczowy — ochrona nasienia przed zamoczeniem.

10) Na gałązkach żółte pęcherzyki powoduje grzyb rdza. Zamieranie korzeni i usychanie drzewa powoduje grzyb żagiew (czerwona zgnilizna). Zrakowaciałe gałęzie wywołuje grzyb. Żółknięcie i opadanie igieł wywołuje grzyb.

37. Świerk. (*Picea excelsa*).

1) Korona drzewa stożkowa.

2) Stare gałęzie zwisają — ułatwienie w wykorzystaniu światła.

3) Szpilki silnie kłujące — ochrona przeciw zwierzętom.

4) Szpilki obracają się ku słońcu, a nawet wykręcają się łukowato.

5) Jednopienne — ułatwienie zapylenia obcym pyłkiem.

6) Kwiaty pręcikowe mają dużo suchego pyłku — zapylane przez wiatr.

7) Kwiaty nazewnątrz korony — ułatwienie zapylenia przez wiatr.

8) Nasienie skrzydlate — rozsiewane przez wiatr.

9) Szyszki otwierają się w 2-gim roku w dzień pogodny, w deszczowe zamykają — ochrona przed wilgocią nasienia.

10) Psucie się szyszek, odchylenie łusek powoduje grzyb rdza. Zamieranie korzeni i usychanie drzewa powoduje grzyb żagiew. Żółknięcie i opadanie igieł wywołuje grzyb. Narośle na gałęziach zawierają wewnątrz mszyce.

38. Topola biała. Białodrzew. (*Populus alba*).

1) Odrośla — rozmnażanie rastowe.

2) Pączki zimowe ostre, nie lepkie.

3) Liście spodem białe — ochrona przed wysuszeniem przez wiatr.

4) Kwitnie przed wyrastaniem liści.

5) Nasiona rozsiewane przez wiatr.

6) Pomarańczowe plamy na liściach powoduje grzyb rdza. Zamieranie drewna wywołuje grzyb żagiew. Bąble na liściach powoduje grzyb.

39. **Topoia osika.** (*Populus tremula*).

1) Pączki zimowe ostre, lepkie.

2) Cieniutki ogonek liścia — drganie, ochrona przeciw wiatrowi.

3) Pomarańczowe plamy na liściach powoduje grzyb rdza. Zamieranie drewna wywołuje grzyb żagiew. Bąble na liściach powoduje grzyb. Na liściach długie narośle — wewnątrz gąsienica muchówki.

40. **Topoła balsamiczna.** (*Populus balsamifera*).

1) Pąki zimowe ostre, lepkie — ochrona przed wilgocią i zwierzętami.

2) Liście za młodu lepkie.

3) Pomarańczowe plamy na liściach powoduje grzyb rdza. Zamieranie drewna wywołuje grzyb żagiew. Bąble na liściach powoduje grzyb.

41. **Wierzba — Iwa.** (*Salix caprea*).

1) Kora zawiera garbnik.

2) Dwa rodzaje pączków zimowych, cienkie liściowe, grubsze kwiatowe.

3) Jedna łuska na pąku.

4) Dwupienne — ułatwienie zapylenia obcym pyłkiem.

5) Kwiaty zebrane w bazie, wonne, dużo pyłku lepkiego i miodu — środek wabiący owady.

6) Włos na kotkach — ochrona przed parowaniem i mrozem.

7) Kotki 2-jakie — tylko słupkowe lub tylko pięciokowe.

8) Skupienie kwiatów — środek wabiący owady.

9) Kotki ustawione sztywnie — aby owady usiąść mogły.

10) Kwitnie przed listnieniem — zdała widoczna.

11) Puszek na nasieniu ułatwia rozsiewanie, oraz przyczepianie się do wilgotnej ziemi — ułatwienie kiełkowania.

12) Torebka nasienna pęka na 2 części.

13) Pomarańczowe plamy na liściach powoduje grzyb rdza. Zamieranie drewna wywołuje grzyb żagiew. Sadzę na liściach powoduje grzyb. Czarne plamy na liściach wywołuje grzyb. Kulista narośl na liściu — wewnątrz gąsienica.

42. **Wiciokrzew tatarski.** (*Lonicera tatarica*).

1) Pączki ułożone serjalnie.

2) Liście z górnej strony mają wosk — ochrona przed parowaniem.

3) Kwiaty wonne wieczorem — zapylanie przez motyle nocne.

4) Owoce czerwone, mięsiste — rozsiewane przez ptaki.

5) Liść odbarwiony zawinięty, wewnątrz mszyce.

43. **Wiśnia.** (*Prunus cerasus*).

1) Odrosty — rozmnażanie rastowe.

2) Giętkie gałązki.

3) Skupienie kwiatów w bukiety — środek wabiący owady.

4) Owoc mięsisty pestkowiec, barwny — rozsiewany przez ptaki.

5) Liść wydęty, pomarszczony — mszyce. Gumowanie — choroba powodowana przez bakterje; „miotły” na ga-

łęziach powoduje grzyb. Czarne kropki na liściach od dołu powoduje grzyb rdza. Zamieranie drewna wywołuje grzyb żagiew. Kędzierzawość liści powoduje grzyb. Rosę mączną na liściach powoduje grzyb. Czerwone plamy na liściach wywołuje grzyb. Czerwienienie i usychanie liści powoduje grzyb. Czarne plamy na liściu powoduje grzyb.

44. **Złotokap.** (*Cytisus Laburnum*).

- 1) Kwiaty skupione, barwne — środek wabiący owady.
- 2) Kwiatostan zwisły, ale szypułka kwiatu obraca się tak, aby owad mógł się na łódeczce zatrzymać.
- 3) Pyłek wysypuje się za naciśnięciem łódeczki.
- 4) Soczyste nabrzmienie w dolnej części żagielka — środek wabiący zamiast miodu.
- 5) Roślina cała trująca.

45. **Żarnowiec miotłasty.** (*Sarothamnus scoparius*).

- 1) Łodyga zielona — asymiluje.
- 2) Liście drobne — przystosowanie do miejsc suchych.
- 3) Kwiaty bez miodu, dużo pyłku.
- 4) Pyłek wysypuje się przez naciśnięcie łódeczki.
- 5) Rozsiewa się sam przez otwieranie i skręcanie się strąka.

B. ROŚLINY ZIELNE.

1. **Aster chiński.** (*Aster chinensis*).

- 1) Kwiaty języczkowe, otaczające rurkowe, barwne — powabnia dla owadów.

2. **Aster gawędka.** (*Aster Amellus*).

- 1) Kłacze nie czołgające się.
- 2) Kwiaty zebrane w wiechy baldachokształtne.
- 3) Kwiaty języczkowe, barwne — powabnia dla owadów.

3. **Aster amerykański.** (*Aster Novae Angliae*).

- 1) Kłędzie czołgające się.
- 2) Łodyga owłosiona — ochrona przed parowaniem.
- 3) Listki okrywy kwiatowej — lepkie.
- 4) Kwiaty języczkowe barwne — powabnia dla owadów.

4. **Babka średnia.** (*Plantago media*).

- 1) Korzeń palowy — przystosowanie do miejsc suchych.
 - 2) Liście skupione w różyczkę — przystosowanie do miejsc suchych.
 - 3) Ogonki liści rynienkowate — doprowadzanie wody do korzenia.
 - 4) Kwiaty zebrane w kłos, lekko wonne, pręciki barwne — powabnia dla owadów.
 - 5) Pręciki wiotkie — możliwość zapylania i przez wiatr.
 - 6) Pręciki zamykają się w czasie niepogody — ochrona pyłku.
 - 7) Owoc — torebka.
 - 8) Łodyga kwiatostanu zdrewniała, elastyczna, nasiona przez wstrząsanie rozsiewa wiatr.
- Babka zwyczajna (*Plantago major*) — nie ma korzenia palowego i zapylana jest przez wiatr.
- 9) Rosę mączną na liściach powoduje grzyb. Błazka liścia skrócona, wzdęta — mszyce.

5. **Balsamina ogrodowa.** (*Impatiens Balsamina*).

- 1) Liście cienkie, nagie — ułatwienie parowania.
- 2) Kwiat ukryty pod liściem — ochrona przeciw wilgoci.
- 3) W kwiecie ostroga dla przechowywania miodu.
- 4) Kwiaty barwne, miodne — zapylane przez owady.

5) Torebka owocu pękająca — samorozsiewanie nasion przez dotknięcie dojrzałej torebki.

6) Słaby wzrost pędu powodować może grzyb.

6. **Barwinek pospolity.** (*Vinca minor*).

1) Pędy nadziemne pełzające, łatwo zakorzeniające się — rozmnażanie rastowe.

2) Skórzaste liście — ochrona przeciw parowaniu i zimnu.

3) Kwiaty samopłone, t. j. niezapyłające się własnym pyłkiem.

4) Kwiaty herkogamiczne, t. j. obupłciowe, ale płci są celem uniknięcia samozapylenia, w specjalny sposób rozdzielone (talerzyk słupka).

7. **Bluszcz ziemny.** (*Glechoma hederacea*).

1) Łodyga płożąca, korzeniąca się u nasady liści — rozmnażanie rastowe.

2) Liście na płożącej łodydze, choć ustawione krzyżowo, układają się poziomo dzięki ogonkom oraz skręcaniu się łodygi — wyzyskanie światła.

3) Liście rośliny z miejsc suchych więcej skórzaste, z cienistych cienkie i większe — przystosowanie się do środowiska.

4) Łodyga kwiatowa wzniesiona — zdala widoczna.

5) Kwiaty przedprątne — ułatwienie zapylenia obcym pyłkiem.

6) Na górnej powierzchni liści narośla — wewnątrz gąsienica muchówki.

8. **Bób zwyczajny.** (*Faba vulgaris*). (*Vicia Faba*).

1) Łodyga mięsista.

2) Łodyga pokryta woskiem — ochrona przeciw parowaniu.

3) Kwiaty, prawie siedzące, przez zestawienie barw białej i czarnej — zdala widoczne.

4) Roślina często opadana przez mszyce; gnicie pędów powodują bakterje, plamy na liściach powoduje grzyb, brunatne kropki na liściach powoduje grzyb rdza.

9. **Bratek ogrodowy.** (*Viola tricolor*).

1) Łodyga podnosząca się lub rozestłana.

2) Bardzo wyraźne wskaźniki na kwiecie dla owada.

3) Pochylenie kwiatu ułatwia zatrzymanie się owada.

4) Owoc terebka pękająca na 3 części — samorozsiewanie się nasion.

10. **Burak jadalny.** (*Beta esculenta*).

1) W pierwszym roku korzeń mięsisty — materiał zapasowy.

2) Liście mają ogonki rynienkowate — doprowadzanie wody.

3) Kwiaty niepozorne, ale wonne i miodne — środek wabiący owady.

4) Osłona kwiatowa drewnieje po przekwitnięciu, zraść się z owocem, tworząc orzeszek.

5) Zwijanie się i żółknienie liści — choroba wywołana przez grzyb; sucha zgnilizna bulw — choroba, wywołana przez bakterje. Zgorzel siewek — grzyb. Pomarańczowe kropki na liściach — grzyb rdza.

6) Pewna ilość bardzo wcześnie (marzec, początek kwietnia) wysianych buraków, wypuszcza tego samego roku łodygę kwiatową, o ile przymrozki wpłyną hamująco na wzrost rośliny.

11. **Bylica piołun.** (*Artemisia absinthium*).

1) Łodyga pokryta szarym filcem — przystosowanie do miejsc suchych.

- 2) Liście wcinane — zmniejszenie powierzchni parowania.
- 3) Ciała gorzkie w liściu — ochrona przed zwierzętami.
- 4) Kwiaty niepozorne — zapylane przez wiatr i owady.

12. **Cebula.** (*Allium cepa*).

- 1) Liście i łodygi dęte — wytrzymałość na zgniecenie.
- 2) Kwiaty zebrane w baldach.
- 3) Czarne kropki na liściach — choroba, wywołana przez grzyb; wzdęcia na łuskach, wypełnione czarnym proszkiem, powoduje grzyb głownia.

Czosnek (*Allium sativum*) — ma w baldachach oprócz kwiatów rozmnożki i cebulę, otoczoną cebulkami.

13. **Chaber bławatek.** (*Centaurea cyanus*).

- 1) Korzeń wrzecionowaty — przystosowanie do miejsc suchych.
- 2) Łodyga i liście pajęczynowato-wełniste — przystosowanie do miejsc suchych i ochrona przed parowaniem.
- 3) Łuski okrywy suche.
- 4) Kwiaty zebrane w koszyczki różnokwiatowe.
- 5) Kwiaty zewnętrzne duże, bezpłciowe — powabnia dla owadów.
- 6) Kwiaty przedprątne — ułatwienie zapylenia obcym pyłkiem.
- 7) Miodniki głęboko ukryte.
- 8) Pręciki wrażliwe — znamię słupka wypycha biały pyłek z rurkowych kwiatów — ułatwienie zapylenia obcym pyłkiem.
- 9) Owoc lekki ze sztywnymi włoskami — rozsiewane przez wiatr i zwierzęta.

14. **Chaber piżmowy.** (*Centaurea moschata*).

1) Łodygi i liście silnie owłosione pajęczynowato — ochrona przed parowaniem.

2) Kwiatostan duży, kwiat wonny, kwiaty brzeżne bezpłciowe — powabnia dla owadów.

U *Centaurea montana* (Bławat górski) — liście są duże, ale silnie owłosione.

15. **Chmiel zwyczajny.** (*Humulus lupulus*).

1) Kłęcz z rozłogami — rozmnażanie rastowe.

2) Łodyga wiotka, kanciasta, z włosami wstecznymi — przystosowanie do wspinania się.

3) Łodyga wije się w prawo — dążąc do światła.

4) Dwupienna — zabezpieczenie zapylenia obcym pyłkiem.

5) Kwiaty niepozorne, bezwonne, bez miodu, umieszczone na zewnątrz splecionych łodyg, kwiatostany żeńskie podobne do szyszek — ułatwienie zapylania przez wiatr.

6) Pyłek suchy — zapylanie przez wiatr.

7) Owocostan chroniony przed zwierzętami dzięki zawartości ciał gorzkich.

8) Nasiona rozsiewane przez wiatr.

9) Sadzę na liściach wywołuje grzyb. Rosę mączną powoduje grzyb.

10) Plantacja chmielu zawiera tylko rośliny o kwiatach żeńskich, hodowane dla ciał gorzkich (lupulina).

16. **Ciemiernik biały.** (*Helleborus niger*).

1) Liście skórzaste — wytrzymałe na zimno.

2) Okwiat trwały, barwny z miodnikami kubkowatymi — powabnia dla owadów.

3) Kwiaty wiszące — ochrona pyłku.

4) Owoce mieszki.

17. **Czarnuszka damasceńska.** (*Nigella damascena*).

- 1) Liście pierzasto złożone.
- 2) Kwiat barwny, miodniki kubkowate, kwiat obchodowy — powabnia dla owadów.
- 3) Owoc mieszek.

18. **Driakew czerwona.** Wdówka. (*Scabiosa atropurpurea*).

- 1) Kwiaty drobne, skupione w główki — zwiększenie powabni dla owadów.
- 2) Kwiaty o miodnikach ukrytych — środek wabiący owady.
- 3) Owoc owłosiony, rozsiewany przez wiatr.

19. **Dynia zwyczajna.** (*Cucurbita Pepo*).

- 1) Łodyga kanciasta, pusta, płożąca.
- 2) Wąsy rozgałęzione — pomoc w dążeniu do światła.
- 3) Jednopienna, kwiaty przedprątne — ułatwienie zapylenia obcym pyłkiem.
- 4) Kwiaty szerokokorunkowe, barwne, miodne — powabnia dla owadów.
- 5) Owoc duży, mięsisty — rozsiewany przez zwierzęta.
- 6) Lepka masa, otaczająca nasienie, ułatwia mu utrzymanie się na ziemi i wydobycie liścieni z błony, jeżeli nasienie kiełkuje na powierzchni ziemi.
- 7) Liścienie, po wykiełkowaniu, stulają się, chroniąc pączek przed zimnem.
- 8) Plamistość liści — choroba, wywołana przez grzyb.
- 9) Młode roślinki wrażliwe na przymrozki — wysiew późny.

20. **Dzianwa.** (Gaillardia).

- 1) Kwiatostan koszyczek.
- 2) Kwiaty brzeżne duże, barwy żółto-czerwonej — środek wabiący owady.

21. **Dziędzierzawa.** (Datura Stramonium).

- 1) Liście o przykrym zapachu — ochrona przeciw zwierzętom.
- 2) Kwiaty białe, rurkowate, wonne wieczorem — środek wabiący motyle nocne.
- 3) Kielich opada po przekwitnieniu.
- 4) Owoc torebka kolczasta — ochrona nasienia.
- 5) Nasienie rozsiewają ptaki.

22. **Dziewanna wielkokwiatowa.** (Verbascum thapsiforme).

- 1) Korzeń palowy — przystosowanie do miejsc suchych.
- 2) Łodygi i liść kutnerowate — ochrona przeciw parowaniu i zwierzętom.
- 3) Liście zbiegające, ukośnie ustawione — doprowadzanie wody do korzenia.
- 4) Liście w górze mniejsze, niż w dole — wyzyskanie światła.
- 5) Kwiaty barwne, ustawione na osi głównej kwiatostanu w pączkach — powabnia dla owadów.
- 6) Pręciki dwusilne (2 dłuższe, 3 krótsze).

23. **Dzwonek ogrodowy.** (Campanula medium).

- 1) Korzeń długi — przystosowanie do miejsc suchych.
- 2) Kwiatostan tworzy grono.
- 3) Kwiaty przedprątne — utrudnienie zapylenia własnym pyłkiem.

4) Kwiaty szerokorurkowe, miodne — powabnia dla owadów.

5) Kwiaty zwisające — ochrona pyłku.

6) Korona zwinięta na brzegu.

7) Owoc, torebka z otworkami — wiatr rozsiewa nasiona wstrząsając.

24. **Dzwonek brzoskwiniolistny.** (*Campanula persicifolia*).

1) Korzeń długi, silny — przystosowanie do miejsc suchych.

2) Łodyga prosta, krótko owłosiona.

3) Kwiaty skupione w grona.

4) Kwiaty przedprątne — ułatwienie zapylenia obcym pyłkiem.

5) Kwiaty szerokorurkowe, barwne, miodne — powabnia dla owadów.

6) Kwiaty zwisające — ochrona pyłku.

7) Owoc torebka.

25. **Fasola zwykła.** (*Phaseolus vulgaris*).

1) Zgięcie łodygi u kiełkującej fasoli przy wychodzeniu z ziemi — ułatwienie podważania ziemi oraz ochrona pączka od uszkodzenia.

2) Grube liścienie — zapasy pokarmowe.

3) Łodyga wiotka, sztywne uwłosienie — pomoc w dążeniu do światła.

4) Łodyga wije się w lewo.

5) Obracanie się listków na słońcu — ochrona przeciw parowaniu.

6) Opuszczenie listków na dół w nocy, ochrona przed utrudnionem parowaniem wskutek zroszenia.

7) Kwiatostan krótszy od wspierającego go liścia.

8) Pyłek występuje po naciśnięciu łódeczki przez owada — pomoc przy zapyleniu obcym pyłkiem.

9) Strąk gładki.

10) Plamy na strąkach powodują bakterje; brunatne kropki na liściach powoduje grzyb rdza. Rosę mączną powoduje grzyb.

U fasoli wielokwiatowej (*Phaseolus multiflorus*) — kwiatostan jest dłuższy od wspierającego liścia i owoc szorstki.

26. **Fiołek wonny.** (*Viola odorata*).

1) Rozłogi — rozmnażanie rastowe.

2) Liście i szypułki kwiatowe odziomkowe (wprost z kłacza lub rozłogów).

3) Młode liście zwinięte — ochrona przed parowaniem.

4) Długość ogonka liściowego zależna od środowiska.

5) Kwiat wonny, z wyraźnymi wskaźnikami do ostrogi, zawierającej miód — powabnia dla owadów.

6) Kwiat pochylony, 2 płatki w bok — ułatwienie dla utrzymania się owada.

7) Kwiaty letnie samozapyłające się (kleistogamiczne) — zapewnienie wydania nasion, o ile zapylenie nie dojdzie do skutku.

8) Owoce torebka, pękająca na 3 części — samorozsiewanie nasion.

9) Nasiona z wyrostkiem mięsistym — nasiona rozwlekane przez mrówki.

10) Liście opada często grzyb zwany rdzą (żółto-pomarańczowe plamy).

27. **Firletka chalcedońska.** (*Lychnis chalcedonica*).

1) Łodygi i liście włochate — ochrona przed parowaniem.

2) Kwiaty skupione w wielokwiatową wierzchołkę — powabnia dla owadów.

3) Przykoronek umieszczony na pustych wypukleniach płatków.

4) Kwiaty barwne, miodne — środek wabiący owady.

5) Owoc torebka z ząbkami hygroskopijnymi — ochrona nasienia przed wilgocią.

28. **Floks trwały.** Płomyk trwały. (*Phlox perennis*).

1) Skupienie kwiatów — powabnia dla owadów.

2) Zwężona rurka kwiatowa — zatrzymywanie się wody — ochrona pyłku.

3) Kwiaty wonne wieczorem, barwne — zapylanie przez motyle nocne.

29. **Goździk kartuzek.** (*Dianthus carthusianorum*).

1) Silny korzeń wgłęb drążący — przystosowanie do miejsc suchych.

2) Liście wąskie, tworzą rynienkę — doprowadzanie wody.

3) Kwiaty miodne, miód na dnie — zapylane przez motyle.

4) Owoc torebka z ząbkami hygroskopijnymi — ochrona nasienia przed wilgocią.

5) Nasiona rozsiewa wiatr przez wstrząsanie elastyczną łodygą kwiatową.

30. **Goździk ogrodowy.** (*Dianthus caryophyllus*).

1) Liście woskowane — ochrona przed parowaniem.

2) Liście rynienkowate — doprowadzanie wody.

3) Kwiaty wonne, barwne — środek wabiący owady.

4) Owoc torebka z ząbkami hygroskopijnymi — ochrona nasienia przed wilgocią.

5) Nasiona rozsiewa wiatr przez wstrząsanie elastyczną łodyżką.

6) Rozmnażanie i przez sadzonki.

31. **Goździk pierzasty.** (*Dianthus plumarius*).

1) Płatki korony tworzą tarczę dla zatrzymania się owada.

2) Płatki korony zwężają się i ze zrosłym kielichem tworzą rurkę — na dnie jej miód — kwiaty zapylane przez motyle.

3) Kolejność dojrzewania pręcików — zapewnienie zapylenia obcym pyłkiem.

4) Owoc torebka z hygroskopijnymi ząbkami — ochrona nasienia od wilgoci.

5) Nasienie wytrzyma wiatr przez potrząsanie łodyżką kwiatową.

U goździka brodatego kwiaty skupione w główkowate wierzchołki.

32. **Groch zwyczajny.** (*Pisum sativum*).

1) Łodyga słaba, liście przekształcone w wąsy — dążenie do światła.

2) Przyliście stulone — ochraniają pączek.

3) Przyliście duże zielone — asymilują.

4) Liście okryte woskiem — ochrona przeciw parowaniu i zwilgoceniu.

5) Kwiaty barwne, zawierają miód głęboko ukryty — przystosowanie do pewnej kategorii owadów.

6) Jeden pręcik wolny, inne zrosnięte — ułatwienie dostania się do miodu i pomoc przy zapyleniu obcym pyłkiem.

7) Pyłek wysuwa się po naciśnięciu łódeczki przez owada.

8) Działki kielicha zrosnięte, podtrzymują aparat do wyrzucania pyłku.

9) Na skrzydełkach korony występy — miejsce dla zatrzymania się owada.

10) Samozapylenie możliwe.

11) Owoc, strąk, pękający i skręcający się — samorozrzucenie nasion.

12) Bulwki na korzeniach, spowodowane przez bakterje — zbieranie azotu.

13) Plamy jasne na liściach powoduje grzyb; brunatne kropki na liściach i pędach powoduje grzyb rdza.

33. **Groszek pachnący.** (*Lathyrus odoratus*).

1) Kwiaty wonne — powabnia dla owadów.

2) Pyłek wysuwa się po naciśnięciu łódeczki — zapewnienie zapylenia obcym pyłkiem.

3) Owoc strąk owłosiony.

4) Brunatne kropki na liściach powoduje grzyb rdza.

5) Bulwki na korzeniach, spowodowane przez bakterje — zbieranie azotu.

34. **Grzybień biały.** (*Lilja wodna*). (*Nymphaea alba*).

1) Kłocze grube.

2) Liście skórzaste, wytrzymałe na rozdarcie.

3) Liść lepki, wypełniony powietrzem, pływa po wodzie.

4) Liść ma powierzchnię górną woskowaną, ułatwienie spływania wody.

5) Długość ogonków liściowych miękkich, podatnych, zależy od stanu wody.

6) Młode liście pod wodą zwinięte, aby stawiały opór falom.

7) Kwiat barwny, wonny, dużo pyłku — powabnia dla owadów (chrząszcza).

8) Płatki liczne, spiralnie ułożone.

9) Nasienie ma pęcherzyk z powietrzem, co ułatwia pływanie.

10) Nasienie ma osłonkę lepłą — ułatwienie rozwleczenia przez ptaki wodne.

35. **Hyacynt wschodni.** (*Hyacinthus orientalis*).

1) Cebula — materiał zapasowy, przetrzymanie niedogodnej pory roku.

2) Suche łuski na cebuli — ochrona przed parowaniem.

3) Cebulki przy cebuli — rozmnażanie rastowe.

4) Liście odziomkowe, rynienkowate — doprowadzanie wody.

5) Kwiaty wonne, miodne, skupione w grona — powabnia dla owada.

6) Okwiat dzwonkowaty, w górze nie rozszerzający się, zwisający — ochrona pyłku.

36. **Iglica pospolita.** (*Erodium cicutarium*).

1) Korzeń palowy — przystosowanie do miejsc suchych.

2) Łodyga owłosiona — ochrona przed parowaniem.

3) Liście silnie pierzasto-wcinane — ochrona przed parowaniem.

4) Różyczka liści — ochrona przed ciśnieniem śniegu.

5) Kwiaty barwne, miodne — powabnia dla owadów.

6) Kwiaty przedprątne — ułatwienie zapylenia obcym pyłkiem.

7) Pręcików 10; pięć płodnych, pięć płonnych.

8) Owoc rozłupka.

9) Rozłupki z dziobkiem, nasadą spiralnie się zwiijające — w suszę skręcające się, w wilgoć rozkręcające się — pomoc przy rozsiewaniu.

10) Ostry dziobek — pomoc przy umocowaniu się do podłoża rozłupki.

Pelargonja ma owoc podobnie zbudowany.

37. Jaskótcze ziele. Glistnik. (*Chelidonium majus*).

1) Żółty sok mleczny — ochrona przeciw zwierzętom.

2) Liście ustawione tak, aby płatki jednego wchodziły w wycięcie drugiego — wyzyskanie światła.

3) Kwiaty skupione w luźne baldachy — powabnia dla owada.

4) Owoc łuszczynekowata torebka — otwiera się od dołu do góry.

5) Nasiona z wyrostkiem mięsistym — rozwlekane przez mrówki.

6) Na liściach żółte plamy powoduje grzyb rdza.

38. Jasnota biała. (*Lanium album*).

1) Kłęcz z podziemnymi rozłogami — rozmnażanie rastowe.

2) Łodyga kanciasta, pusta — wytrzymałość na zgniecenie.

3) Liście umieszczone na krzyż — wyzyskanie światła.

4) Liście roślin z miejsc cienistych duże, cienkie; z miejsc suchych drobne, skórzaste — przystosowanie do środowiska.

5) Kwiat wargowy grzbiecisty, w okółku pozornym — zdała widoczne.

6) Pod górną wargą 4 pręciki dwusilne — ochrona pyłku przed wilgocią.

7) Włoski w szyjce korony — ochrona miodu.

8) Kwiaty miodne, zapylające się bardzo ciekawie.

9) Owoc rozłupka, przy wstrząśnięciu wypadająca z rurki kielicha.

39. Kapusta ogrodowa, głowiasta. (*Brassica oleracea capitata*).

1) Liście w pierwszym roku w główkach, miseczkowate, gładkie.

2) Liście woskowane — ochrona przed wilgocią.

3) Kwiaty duże, wonne, miodne — środki wabiące owady.

4) Owoc łuszczyna.

Kalarepa — szyja korzeniowa zgrubiała.

Kapusta włoska — liście w główkach marszczone, woskowane.

Kapusta brukselka — drobne główki w kątach liści.

Kapusta jarmuż — liście fryzowane, woskowane, wytrzymałe.

Kapusta kalafior — kwiatostan pełny materiałów zapasowych.

5) Zgorzel siewek — choroba, spowodowana przez grzyb. Przepuklinowe narośla — choroba, spowodowana przez grzyb. Brunatnienie liści — choroba, spowodowana przez bakterje. Skręcanie się łodyżek kwiatowych i pokrycie nalotem — grzyb.

6) Korzeń dość głęboko drążący, mało korzeni bocznych, konieczność głębokiej uprawy roli i obfitego nawożenia.

40. Kartofel. (*Solanum tuberosum*).

1) Kłaczę gałęziste, na nich bulwy — materiał zapasowy, przetrzymanie niedogodnej pory roku.

2) Bulwy z pąkami — rozmnażanie rastowe. W jesieni kłacz zamiera, bulwy rozrzucone. Znaczenie tego przy rozmnażaniu.

3) Łodyga kanciasta.

4) Łodygi o niemiłej woni, trujące — ochrona przed zwierzętami.

5) Łodygi boczne, wychodzące po okopaniu — wytwarzają bulwy — znaczenie okopywania.

6) Liście pierzastodzielne.

7) Kwiaty bez miodu, mało pyłku — zapylenie rzadkie.

8) Szypułka kwiatowa zgina się wieczorem — ochrona przeciw zimnu.

9) Owoc jagoda, trująca — ochrona przeciw zwierzętom.

10) Mokra i sucha zgnilizna bulw — choroba, spowodowana przez bakterje. Bulwy chropowate — choroba przez bakterje. Czarne plamy na liściach i pędach, choroba zwana zarazą kartoflaną — powoduje grzyb.

41. **Kokornak powojnikowy.** (*Aristolochia clematitis*).

1) Odrośla — rozmnażanie rastowe.

2) Liście cienkie, duże — roślina miejsc cienistych.

3) Liście o niemiłej woni — ochrona przeciw zwierzętom.

4) Kwiat o niemiłej woni, barwa żółto-zielona — środek wabiący muchy.

5) Kwiaty pułapkowe, ustawione prosto, rurka korony zwężona z owłosieniem, które otwiera się do wewnątrz, wewnątrz soczyste komórki, jako pożywienie dla schwytanych much.

6) Pyłek wysypuje się dopiero po zapyleniu, gdy włoski w koronie zwiędną i mucha wylatuje — zapewnienie skrzyżowania.

42. **Koniczyna łąkowa.** (*Trifolium pratense*).

1) Łodyga owłosiona — ochrona przed parowaniem.

2) Przylistki zrośnięte — ochrona pączka.

3) Listki wieczorem wzniesione do góry — ochrona przed parowaniem.

4) Kwiatostany kuliste — skupienie kwiatów — środek wabiący owady.

5) Miód głęboko ukryty, dostępny tylko dla pewnych owadów.

6) Otworki w rurce kwiatowej — nagryzienie przez rabusi miodu.

7) Zeschnięta korona otacza strąk — ułatwienie rozsiewania przez wiatr.

8) Zasychanie pędów i liści — choroba, wywołana przez grzyb. Brunatne kropki na zgrubiałych liściach powoduje grzyb rdza. Czarne plamy na liściach wywołuje grzyb.

43. **Konopie siewne.** (*Cannabis sativa*).

1) Cała roślina wydziela silny zapach — ochrona przeciw zwierzętom.

2) Silne włókna — ochrona przed rozerwaniem.

3) Dwupienne — zabezpieczenie zapylenia obcym pyłkiem.

4) Kwiat bez woni i barwy, pyłek suchy — zapylane przez wiatr.

5) Owoc, orzeszek kulisty, zawierający tłuszcz.

6) Wrażliwość młodych roślin na przymrozki — wysiew późny.

7) Plonuje najlepiej w lata ciepłe i wilgotne.

8) Gęsto i wysoko wyrosnięte konopie nie pozwala na rozwój chwastów, oczyszcza więc pole.

44. **Konwalia — Lanuszka.** (*Convallaria majalis*).

1) Kłęcz czołgający się — rozmnażanie rastowe.

2) Liście duże, nie owłosione — roślina miejsc ciemnych.

- 3) Liście woskowane — ochrona przeciw deszczowi.
- 4) Pęd kwiatowy otulony pochwami liści, a pąk osłonięty przy wydobywaniu się z ziemi.
- 5) Kwiaty zebrane w grona jednostronne — skupienie, środek wabiący owady.
- 6) Kwiaty wonne — powabnia dla owadów.
- 7) Kwiaty zwisłe, o ząbkach odgiętych — ochrona pyłku.
- 8) Kwiatostan pod liściem — ochrona kwiatów przed wilgocią.
- 9) Owoc jagoda barwna, rozsiewana przez ptaki.

45. **Koper ogrodowy.** (*Anethum graveolens*).

- 1) Korzeń palowy — przystosowanie do miejsc suchych.
- 2) Łodyga dęta — ochrona przed zgnieceniem.
- 3) Łodyga i liście modre, woskowane — ochrona przed parowaniem.
- 4) Liście silnie wcinane — zmniejszenie powierzchni parowania.
- 5) Liść rynienkowaty — doprowadzanie wody do koczienia.
- 6) Roślina o silnym zapachu — ochrona przed zwierzętami.
- 7) Kwiaty skupione w baldachy.
- 8) Owoc rozłupka.
- 9) Jasne plamy na liściach powoduje grzyb, gnicie pędów powodują bakterje.

46. **Korona cesarska.** (*Fritillaria imperialis*).

- 1) Cebula — materiał zapasowy, przetrzymanie niedługiej pory roku.

- 2) Cebula trująca — ochrona przed zwierzętami.
- 3) Kwiat barwny, miodny — powabnia dla owadów.
- 4) Kwiat zwisły — ochrona pyłku.

47. **Kosaciec żółty.** (*Iris pseudoacorus*).

- 1) Kłęcz — zapasy pokarmowe.
- 2) Liście prostopadłe, starsze otaczają młodsze — ochrona przed uszkodzeniem.
- 3) Liście pokryte woskiem — ochrona przed zwilgoceniem.
- 4) Znamiona słupka barwne — powabnia dla owadów.
- 5) Pręciki pod znamieniem ukryte — ochrona przed wilgocią.
- 6) Owoc torebka, pękająca, na elastycznej łodydze — wytrząsanie nasion przez wiatr.
- 7) Nasiona pływające — rozsiewanie przez wodę.

48. **Kosaciec niemiecki.** (*Iris germanica*).

- 1) Kłęcze grube, płożące — materiał zapasowy i rozmnażanie rastowe.
- 2) Liście szablaste, woskowane — ochrona przed parowaniem, ustawienie prostopadłe — ochrona przed silnym nasłonecznieniem.
- 3) Liście starsze otaczają młodsze — ochrona przeciw uszkodzeniu.
- 4) Znamiona płatowate — powabnia dla owadów.
- 5) Pylniki pod znamieniem — ochrona przed wilgocią.
- 6) Owoc torebka, pękająca — nasiona rozsiewa wiatr przez wstrząsanie.

49. **Kozłek lekarski.** (*Valeriana officinalis*).

- 1) Silny zapach kłęczy — ochrona przed zwierzętami.
- 2) Liście pierzasto-dzielne.

3) Kwiaty drobne — skupione w kwiatostan baldachokształtny — powabnia dla owada.

4) Przedprątne — zabezpieczenie zapylenia obcym pyłkiem.

5) Owoc z puszką — rozsiewany przez wiatr.

50. Krwawnik pospolity. (*Achillea millefolium*).

1) Kłęcz płożący — rozmnażanie rastowe.

2) Korzenie drążące głęboko — przystosowanie do miejsc suchych.

3) Liść silnie wcinany — ochrona przed parowaniem.

4) Skupienie kwiatów drobnych w kwiatostan rozpostarty — powabnia dla owadów.

51. Kuklik pospolity. (*Geum urbanum*).

1) Korzeń silnie wonny — ochrona przed zwierzętami.

2) Kwiat w czasie kwitnienia wzniesiony do góry.

3) Słupek drewniejący, owoce haczykowate — ułatwienie rozwlekania przez zwierzęta.

52. Kukurydza zwyczajna. (*Zea Mays*).

1) W łodydze rdzeń gąbczasty.

2) Korzenie przybyszowe — podtrzymanie łodygi.

3) Liście szerokie, zwisają łukowato — ochrona przeciw wiatrowi.

4) Jednopienne — zabezpieczenie zapylenia obcym pyłkiem.

5) Kwiaty pręcikowe, zebrane w wiechę, pyłek suchy. — zapylenie przez wiatr.

6) Kwiaty słupkowe w kolbach, długie znamiona — zapylenie przez wiatr.

7) Czarny proszek zamiast ziarna powoduje grzyb głownia; brunatne plamy na liściach powoduje grzyb rdza.

53. **Lak pospolity.** (Cheiranthus Cheiri).

- 1) Łodyga drewniejąca.
- 2) Kwiaty wonne, barwne — powabnia dla owadów.
- 3) Owoc łuszczyzna spłaszczona.

54. **Lebioda.** Komosa biała. (Chenopodium album).

- 1) Łodyga mącznisto-owłosiona — ochrona przed parowaniem. (?)
- 2) Samozapylenie możliwe.
- 3) Nasiona małe, lekkie — rozsiewa wiatr.

55. **Len zwyczajny.** (Linum usitatissimum).

- 1) Łodyga rozgałęzia się w górze.
- 2) Włókna wewnątrz łodygi — wytrzymałość na rozdarcie.
- 3) Gęsty wysiew zmniejsza rozgałęzienie, łodyga staje się prostszą — znaczenie praktyczne dla długości włókna.
- 4) Płatki w pączku skręcone.
- 5) Kwiat w zimne i wilgotne dni nie otwiera się wcale, następuje samozapylenie.
- 6) Owoc torebka, pękająca wzdłuż przegród — wysiew przez wstrząsanie wiatrem.
- 7) Nasionie lekkie i płaskie — wyrzuca wiatr.
- 8) Nasionie zwilżone śluzowacieje — pomoc w umocowaniu do podłoża na powierzchni ziemi kiełkującego nasienia.

56. **Lepnica zwiśla.** (Silene nutans).

- 1) Roślina owłosiona — ochrona przed parowaniem.
- 2) Pod nasadą liścia lepki pierścień — ochrona przeciw niepożądanym owadom, rabującym miód.
- 3) Kwiaty wonne, otwarte w nocy, zapylają motyle nocne.

4) Kwiaty zwisłe — ochrona pyłku.

5) Kwiaty przedprątne — kolejne dojrzewanie pręcików, ułatwienie zapylenia obcym pyłkiem.

6) Torebka z hygroskopijnymi ząbkami, zamyka się w czasie niepogody — ochrona nasienia.

7) Nasiona rozsiewa wiatr, wstrząsając torebką otwartą w dni pogodne.

57. **Lewkonja letnia.** (*Mathiola annua*).

1) Korzeń gruby, drążący wglęb — przystosowanie do miejsc suchych.

2) Łodygi i liście owłosione — ochrona przed parowaniem.

3) Kwiaty barwne, wonne — powabnia dla owadów.

4) Owoc łuszczyzna zaostrzona.

58. **Lilja biała.** (*Lilium candidum*).

1) Cebula łuskowata — materiał zapasowy i możliwość przetrzymania niedogodnej pory roku.

2) Łuski dają nową roślinę — rozmnażanie rastowe.

3) Kwiaty białe, wonne wieczorem, miodniki w rytnienkach — zapylane przez motyle nocne.

4) Ustawienie kwiatu takie, aby motyle mogły sięgnąć po miód.

5) Owoc torebka, na łodyżce drewniejącej.

6) Nasiona rozsiewa wiatr przez wstrząsanie.

Lilja płomienista (*Lilium bulbiferum*) — ma na płatkach kanalik miodnikowy, prowadzący do miodu, oraz bardzo wyraźne wskazówki. W kątach liści bulwki — rozmnażanie rastowe.

59. **Lulek czarny.** (*Hyoscamus niger*).

1) Łodyga i liście pokryte gruczołami o niemiłej wońi — ochrona przeciw zwierzętom.

2) Przedślupne — słupek wpierw dojrzały, ułatwienie zapylenia obcym pyłkiem.

3) Korona kwiatu lejkowata.

4) Owoc torebka z wieczkiem, nasiona rozsiewa wiatr przez wstrząsanie.

60. **Ładniczka.** (*Dicentra spectabilis*. Dielytra).

1) Liście cienkie, ale woskowane — ochrona przed parowaniem.

2) Kwiaty skupione w luźne grona — zdala widoczne.

3) Miód i lekka woń — środki wabiące owady.

4) Kwiat zwisły, pyłek chroniony przez osłonki — ochrona pyłku.

61. **Łubin żółty.** (*Lupinus luteus*).

1) Korzenie z bulwkami, spowodowanymi przez bakterje — współzycie, gromadzenie azotu.

2) Kwiaty w okółkach — skupienie zdala widoczne.

3) Kwiaty wonne, bez miodu — środek wabiący owady.

4) Pyłek wysypuje się, gdy owad naciśnie łódeczkę — ułatwienie zapylenia obcym pyłkiem.

5) Strąk dojrzały, skręcając się wyrzuca nasiona — samorozsiewanie się.

6) Zasychanie liści i pędów — choroba, wywołana przez grzyb.

62. **Mak lekarski.** (*Papaver somniferum*).

1) Korzeń palowy, głęboko drążący — przystosowanie do miejsc suchych.

2) Łodyga i liście woskowane — przystosowanie do miejsc suchych — ochrona przed parowaniem.

3) Łodyga pokryta twardymi włoskami — ochrona przed zwierzętami.

4) Sok trujący o silnym zapachu — ochrona przed zwierzętami.

5) Kielich — ochrona pąka, szybko opada.

6) Kwiat barwny, dużo pyłku — środki wabiące owady.

7) Ustawienie kwiatów wprost — unikanie wysypania pyłku i ułatwienie owadowi zbierania go.

8) Szerokie znamię słupka — miejsce zatrzymania się owada.

9) Owoc torebka z otworkami lub bez (u hodowanych).

10) Nasiona w torebkach z otworkami, wysypuje wiatr, wstrząsając elastyczną łodygą.

11) Nasiona zawierają tłuszcz.

12) Plamy na liściach — choroba wywołana przez grzyb.

63. **Malwa różowa.** (*Althaea rosea*).

1) Korzeń palowy — przystosowanie do miejsc suchych.

2) Łodyga i liść owłosione — ochrona przed parowaniem.

3) Kwiaty barwne — skupione na łodydze wzdłuż — zdala widoczne.

4) Na liściach, łodygach pomarańczowo-brunatne plamy powoduje grzyb rdza.

5) Dużo pyłku — środek wabiący owady.

6) Owoc rozłupka.

7) Często opada ją rdza.

64. **Marchew zwyczajna.** (*Daucus carota*).

1) Korzeń zgrubiały, palowy — materiał zapasowy i przystosowanie się do miejsc suchych.

2) Łodyga i liście szorstko owłosione — ochrona przed parowaniem.

3) Liście rynienkowate — doprowadzają wodę do korzenia.

4) Kwiaty drobne w baldachach, kwiat środkowy czerwony — skupienie — środek wabiący owady.

5) Pokrywy baldachu — ochrona młodego kwiatostanu.

6) Zamykanie się kwiatostanu na noc i w wilgotną pogodę — ochrona przed rosą i deszczem.

7) Miodniki łatwo dostępne — zapylenie przez muchy.

8) Owocostan zagłębiony — ochrona aż do dojrzenia.

9) Owoc pokryty haczykami — rozwleknięcie przez zwierzęta.

10) Gnicie pędów — choroba, spowodowana przez bakterje.

11) Siew płytki, nasiona uciskać, aby wilgoć lepiej dochodziła.

65. **Melissa lekarska.** (*Melissa officinalis*).

1) Roślina o silnej woni cytrynowej.

2) Łodyga owłosiona — ochrona przed parowaniem.

3) Kwiaty skupione w jednostronne niby okółki.

66. **Miechunka rozdęta.** (*Physalis Alkekengi*).

1) Łodyga krótko owłosiona — ochrona przed parowaniem.

2) Przedślupne — słupek dojrzewa wpierw — ułatwienie zapylenia obcym pyłkiem.

3) Kielich w czasie owocowania rozdęty, beczułkowaty, zamknięty w górze, barwny wewnątrz, jagoda barwna — środek wabiący zwierzęta.

4) Kwiat zwisły — ochrona pyłku.

67. **Mieczyk gandawski.** (*Gladiolus gandavensis*).

1) Liście mieczowate, pochwiaste, woskowane — ochrona przed parowaniem.

2) Kwiatostan groniasty, jednostronny, luźny, kwiaty grzbieciste.

3) Kwiaty barwne, wskaźniki do miodu — środki wabiące owady.

4) Owoc torebka pękająca, nasiona ze skrzydełkiem rozsiewa wiatr.

68. **Miesięcznica dwuletnia.** (*Lunaria biennis*).

1) W pierwszym roku tylko liście.

2) Kwiaty barwne — zebrane w kłos — powabnia dla owadów.

3) Owoc eliptyczna łuszczyzna, z przegrodą przejrzystą, ozdobne.

69. **Mięta pieprzowa.** (*Mentha piperita*).

1) Silna woń — olejek eteryczny — ochrona przeciw zwierzętom. (?)

2) Owłosienie — ochrona przeciw parowaniu.

3) Często opada ją rdza, powodowana przez grzyb.

70. **Milek wiosenny.** (*Adonis vernalis*).

1) Liczne pędy płone.

2) Kwiaty pomarańczowe, barwne — powabnia dla owadów.

3) Owoc z dziobkiem.

71. **Mniszek pospolity.** (*Taraxacum officinale*).

1) Korzeń palowy, głęboko drążący — ochrona przed parowaniem.

2) Różyczka liści oraz ich wcinanie — ochrona przed nadmiernym parowaniem.

3) Liście rynienkowate doprowadzają wodę.

4) Na miejscach wilgotnych, cienistych liście wzniesione do góry, mało wcinane — przystosowanie do środowiska.

5) Roślina zawiera sok mleczny — ochrona przeciw zwierzętom. (?)

6) Kwiatostan na łodydze bezlistnej, pustej, tylko z kwiatów języczkowych.

7) Listki okrywy zamykają się wieczorem oraz przy wilgotnej pogodzie — ochrona pyłku.

8) Na owocu włoski — urządzenie do rozsiewania przez wiatr.

9) Listki okrywy kwiatowej i włoski owocu podczas niepogody stulają się — rozsiewanie w suchy, pogodny dzień.

10) Owoce mogą powstawać i bez zapylenia.

11) Rosę mączną na liściu powoduje grzyb.

72. **Moczarka kanadyjska.** (*Elodea canadensis*).

1) Łodyga długa, rozgałęziona, łatwość korzenienia się — rozmnażanie rastowe.

2) Dwupienna — ułatwienie zapylenia obcym pyłkiem.

73. **Mydlnica lekarska.** (*Saponaria officinalis*).

1) Korzeń trujący — ochrona przed zwierzętami.

2) Kłęcz walcowaty — rozmnażanie rastowe.

3) Kwiaty przedprątne — ułatwienie skrzyżowania.

4) Kwiaty skupione w 2-ramiennie wierzchotki, skupione w grono.

5) Owoc torebka, na zdrewniałej łodyżce, nasiona rozsiewa wiatr przez wstrząsanie.

74. Nagietek lekarski. (*Callendula officinalis*).

1) Roślina o silnym zapachu — ochrona przeciw zwierzętom.

2) Listki okrywy zamykają się w czasie niepogody — ochrona pyłku.

3) Kwiaty języczkowe, duże, barwne, bezpłodne — powabnia dla owada.

4) Owoc zewnętrzny czółenkowaty, robakowato zwińnięty, kolczasty, wewnętrzny oskrzydłony — rozsiewany przez zwierzęta i wiatr.

75. Naparstnica czerwona. (*Digitalis purpurea*).

1) Roślina dwuletnia, różyczka liści w 1 roku — ochrona przeciw ciśnieniu śniegu.

2) Roślina trująca — ochrona przeciw zwierzętom.

3) Kwiaty tworzą długie grona, na łodydze prosto wzniesionej.

4) Kwiaty przedprątne, kolejne dojrzewanie pręcików — zapewnienie zapylenia obcym pyłkiem.

5) Szczecinki w kwiecie, miejsce zatrzymania owadów większych, ochrona przeciw małym.

6) Zwisające, szerokorurkowe kwiaty — ochrona pyłku od wilgoci.

7) W razie niezapylenia przez owady, opuszcza się korona w kwiecie i następuje samozapylenie.

8) Po opadnięciu korony podnoszą się szypułki kwiatowe do góry i owoce stoją prosto.

9) Nasienie drobne, lekkie, wysiewa wiatr z torebek, wstrząsając niemi.

76. Narcyz biały. (*Narcissus poeticus*).

1) Cebulka — materiał zapasowy — sposób zimowania.

- 2) Kwiat wonny, biały z żółtym przykoronkiem — powabnia dla owadów.
- 3) Długa rurka korony — kwiat zapylany przez motyle.
- 4) Kwiaty pachnące wieczorem — zapylanie przez motyle nocne.

77. Narecznica samcza. (*Aspidium filix mas*).

- 1) Kłęczę czołgające się — rozmnażanie rastowe.
- 2) Liście duże, nagie, cienkie — roślina miejsc ciemnych.
- 3) Liście silnie wcinane — opór przeciwko wiatrowi.
- 4) Liście tak rozłożone, że tworzą lejek — wyzyskanie światła.
- 5) Młode liście zwinięte — ochrona przy wychodzeniu z ziemi oraz z pod krzewów.
- 6) Młode liście zwinięte, okryte łuskami — ochrona przeciw parowaniu.
- 7) Zarodnie tworzą się na dolnej stronie liścia — ochrona przed deszczem.
- 8) Zawijka na zarodniach — ochrona przeciw wilgoci.
- 9) W dolnej części liścia, mniej wystawionej na wiatr, zarodnie nie tworzą się.
- 10) Zarodniki lekkie, suche, rozsiewane przez wiatr.

78. Nasturcja duża. (*Tropaeolum majus*).

- 1) Liście tarczowate, wykraplające wodę — ułatwienie parowania.
- 2) Liście woskowane — ochrona przed zwilgoceniem.
- 3) Ogonek liścia wijący się — pomoc w dążeniu do światła.
- 4) Ostry smak liści — ochrona przeciw zwierzętom.
- 5) Kwiat z ostrogą — przechowywanie miodu.

79. Niezapominajka błotna. (*Myosotis palustris*).

1) Kłęcz cienki, pełzający.

2) Liście prawie owłosione — ochrona przeciw zwierzętom (?).

3) Łodyga kanciasta.

4) Rurka korony kwiatowej, zamknięta żółtymi osklepkami — niedopuszcza deszczu do środka — ochrona pyłku i miodu.

5) Kwiaty barwne, zmieniające barwę z różowej na niebieską — powabnia dla owadów.

80. Ogórecznik lekarski. (*Borrago officinalis*).

1) Liście szorstkie, owłosione — ochrona przeciw parowaniu i zwierzętom.

2) Liście jadalne — smak ogórka.

3) Dużo miodu, kwiaty barwne — powabnia dla owadów.

4) Pyłek obrzuca owada, pociągającego za nitkę pręcik przy dostawaniu się do miodu.

5) Owoc rozłupka.

81. Ogórek siewny. (*Cucumis sativus*).

1) Liście szorstko owłosione — ochrona przed parowaniem.

2) Jednopienne — ułatwienie zapylenia obcym pyłkiem.

3) Wąsy nierozgałęzione.

4) Owoc wydłużony — jagoda.

5) Plamistość liści, fałszywa rosa mączna, choroba, wywołana przez grzyb. Zgorzel siewek powoduje grzyb; gnicie pędów powodują bakterje.

6) Młode roślinki wrażliwe na przymrozki — wysiew późny.

82. **Oman wielki.** (*Inula Helenium*).

- 1) Łodyga brózdowana.
- 2) Liście spodem owłosione — ochrona przed zwilgoceniem.
- 3) Koszyczki zebrane w wiechę baldachokształtną.
- 4) Kwiaty języczkowe, barwne — powabnia dla owadów.

83. **Omiąg kaukaski.** (*Doronicum caucasicum*).

- 1) Kwiaty języczkowe, barwne — powabnia dla owadów.

84. **Orlik pospolity.** (*Aquilegia vulgaris*).

- 1) Łodygi kwiatów lepkie — ochrona przed drobnymi owadami.
- 2) Kielich barwny, wzmacnia barwy korony — powabnia dla owadów.
- 3) Ostroga zawiera miód — środek wabiący owady.

85. **Ostróżka ogrodowa.** (*Delphinium Ajacis*).

- 1) Korzeń palowy, głęboko drążący — przystosowanie do miejsc suchych.
- 2) Liście wcinane — ochrona przed parowaniem.
- 3) Kwiaty w gęstych gronach — skupienie zdała widoczne.
- 4) Kielich barwny — powabnia dla owadów.
- 5) Liście miodnikowe zrosłe w ostrogę — ochrona miodu.
- 6) Wejście do miodu osłonięte z początku pręcikami, potem znamieniem — ułatwienie zapylenia obcym pyłkiem.
- 7) Płatki kwiatowe zrosnięte w hełm — ochrona pyłku przed deszczem i rosą.
- 8) Owoc torebki — owłosione.

86. **Oszloch dwulistny.** *Cebulica*. (*Scilla bifolia*).

- 1) W osi cebulki młode cebulki — rozmnażanie rastowe.
- 2) Cebulka — materiał zapasowy, forma zimowania.
- 3) Dwa liście odziomkowe.
- 4) Kwiaty zebrane w grona barwne — powabnia dla owada.
- 5) Słupek dojrzewa wpierw niż pręciki — ułatwienie zapylenia obcym pyłkiem.

87. **Owies zwyczajny.** (*Avena sativa*).

- 1) Łodyga pusta, z węzłami, w pochwie — ochrona przeciw zgięciu.
- 2) Liście szorstkie na brzegu — ochrona przeciw zwierzętom.
- 3) Kwiaty skupione w wiechę rozpierzchłą.
- 4) Nitki pręcików wiotkie, słupki o znamieniu długim, kwiat niepozorny — zapylenie przez wiatr.
- 5) Czarny proszek zamiast ziarna — powoduje grzyb głownia; pomarańczowe kreski na liściach powoduje grzyb rdza.

88. **Pałka szerokolistna.** (*Typha latifolia*).

- 1) Kłacze płożące się, grube — rozmnażanie rastowe.
- 2) Liście długopochwiaste — ochrona pędu.
- 3) Liście skręcają się śrubowato dla ochrony przed wiatrem.
- 4) Jednopienne — zapewnienie zapylenia obcym pyłkiem.
- 5) Kwiaty niepozorne, bez woni — zapylane przez wiatr.
- 6) Owoc z włoskami — rozsiewanie przez wiatr.

89. **Perz.** (*Triticum repens*).

1) Łodyga podziemna, czołgająca się — rozmnażanie rastowe.

2) Kłos krótki, gęsty, kwiat niepozorny — zapylenie przez wiatr.

3) Pomarańczowe kreski na liściach powoduje grzyb rdza.

90. **Petunia.** (*Petunia*).

1) Łodyga i liść pokryte gruczołami lepkiemi — ochrona przeciw zwierzętom.

2) Kwiaty rurkowate, barwne, wonne wieczorem — powabnia dla motyli nocnych.

3) Słaby wzrost pędu powodować może grzyb.

91. **Pierwiosnek ogrodowy.** (*Primula elatior*).

1) Młode liście zwinięte — ochrona przed parowaniem.

2) Młode liście zmarszczone — ochrona przed parowaniem.

3) Kwiaty promieniste, zrosłopłatkowe, skupione w podbaldachy — zdala widoczne.

4) Kwiaty o lekkim zapachu, miodne, barwne — powabnia dla owadów.

5) Rurka kwiatowa w górze zwężona — ochrona pyłku i miodu.

6) Różnosłupkowość u kwiatów — ułatwienie zapylenia obcym pyłkiem.

7) Owoc torebka z hygroskopijnymi ząbkami, zamykającymi się na wilgoci — ochrona nasienia przeciw deszczowi.

8) Zdrewnienie i elastyczność łodyżki kwiatowej, ułatwienie rozsiewania przez wiatr.

92. **Pietruszka zwyczajna.** (*Petroselinum sativum*).

- 1) Korzeń palowy, zgrubiały — przystosowanie do miejsc suchych i materiał zapasowy.
- 2) Pochwa liścia nie rozdęta.
- 3) Liście silnie wcinane — zmniejszenie powierzchni parowania.
- 4) Cała roślina z zapachem — ochrona przed zwierzętami.
- 5) Kwiaty w baldachach — skupienie zdala widoczne.
- 6) Owoc rozłupka.
- 7) Jasne plamy na liściach powoduje grzyb.

93. **Piwonja lekarska.** (*Paeonia officinalis*).

- 1) Liście skórkowate — ochrona przed parowaniem.
- 2) Kwiaty promieniste, na szczycie łodygi.
- 3) Kwiat bez liści miodnikowych.
- 4) Owoc mięsisty mieszek.

94. **Podróżnik błękitny.** (*Cichorium Intybus*).

- 1) Korzeń palowy, głęboko drążący — przystosowanie do miejsc suchych.
- 3) Liście drobne — przystosowanie do miejsc suchych.
- 4) Pędy szorstko owłosione — ochrona przed parowaniem.
- 5) W dole różyczka liści — ochrona przed parowaniem i ciśnieniem śniegu.
- 6) Kwiaty języczkowe — powabnia dla owadów.
- 7) Zamykanie się kwiatów wieczorem i w niepogodę — ochrona pyłku.

95. **Pokrzyk — Wilcza jagoda.** (*Atropa Belladonna*).

- 1) Duże delikatne liście — roślina miejsc cienistych.
- 2) Rozmaita wielkość liści — uzyskanie światła.

- 3) Miodnik zamknięty włoskami — ochrona miodu.
- 4) Roślina trująca — ochrona przed zwierzętami.
- 5) Jagody czarne, rozsiewane przez ptaki.

96. **Pokrzywa zwyczajna.** (*Urtica dioica*).

- 1) Rozłogi — rozmnażanie rastowe.
- 2) Łodyga czterokanciasta.
- 3) Silne włókna w łodydze — ochrona przeciw zgięciu.
- 4) Włosy parzące — ochrona przeciw zwierzętom.
- 5) Liście na szczycie wydłużone — odprowadzanie wody.
- 6) Dwupienne — zapewnienie zapylenia obcym pyłkiem.
- 7) Kwiaty niepozorne, bez woni i barwy, pyłek suchy — zapylanie przez wiatr.
- 8) Pręciki w pąku schylone, przy roztwieraniu się kwiatu prostują się i rozsypują pyłek.
- 9) Narośle na liściach — wewnątrz gąsienica. Żółto-pomarańczowe plamy powoduje grzyb rdza.

97. **Pomidor.** (*Solanum lycopersicum*).

- 1) Korzeń włóknisty.
- 2) Owłosiony gruczołowato, o niemiłej woni — ochrona przeciw zwierzętom.
- 3) Liście pierzasto-dzielne.
- 4) Kwiaty często zrastają się.
- 5) Owoc jagoda, barwna, mięsista — rozsiewana przez zwierzęta.
- 6) Wklęsłe plamy na owocu — powodują bakterje; czarne plamy na liściach powoduje grzyb, jest to t. zw. zaraza kartoflana.

98. **Powojnik pnący.** (*Clematis vitalba*).

- 1) Liście naprzeciwległe.
- 2) Liście o ogonku wijącym się — pomoc w dążeniu do światła.
- 3) Kwiaty wonne, bez miodu, dużo pyłku — środki wabiące owady.
- 4) Znamię zamienia się na owocu w nitkowatą ość — rozsiewanie przez wiatr.
- 5) Owoc sucha niełupka.

99. **Powój polny.** (*Convolvulus arvensis*).

- 1) Kłacz pełzający, gałęzisty — rozmnażanie rastowe.
- 2) Łodyga nadziemna wijąca się w lewo — dążenie do światła.
- 3) Inne ustawienie się liści u łodygi pełzającej po ziemi, a inne u łodygi wijącej się koło podpory.
- 4) Korona w pączku skręcona, podłużnie fałdowana.
- 5) Korona barwna, silna woń — środki wabiące owady.
- 6) Zamykanie się kwiatów wieczorem i w niepogodę — ochrona pyłku.
- 7) Pylniki otwierają się na zewnętrznej stronie — łatwiejsze osypanie owada pyłkiem.
- 8) Owoc torebka pękająca — nasiona rozsiewa wiatr, potrząsając łodygą.

100. **Poziomka pospolita.** (*Fragaria vesca*).

- 1) Rozmnażanie rastowe.
- 2) Roślina okryta włoskami — ochrona przeciw parowaniu.
- 3) Wykraplanie wody na liściach — ułatwienie parowania wody w dniu wilgotnym.

3) Kwiaty w nocy i podczas deszczu zwisłe — ochrona pyłku.

4) Kielich odstający — pozostaje jako ochrona owocu.

5) Dno kwiatowe mięsiste, tworzy owocnię wonną, nasionka twarde — rozsiewane przez ptaki.

6) Czarne plamy z czerwoną obwódką na liściach wywołuje grzyb.

101. **Pozłotka.** (Escholzia).

1) Korzeń palowy, głęboko drążący — przystosowanie do miejsc suchych.

2) Liście głęboko wcinane, woskowane — ochrona przed parowaniem.

2) Kwiaty dostarczają dużo pyłku — środek wabiący owady.

3) Kwiaty zamykają się wieczorem i w niepogodę — ochrona pyłku.

102. **Przebiśnieg pospolity.** (Galanthus nivalis).

1) Cebula — materiał zapasowy dla wczesnie pojawiającego się kwiatu.

2) Liście odziomkowe.

3) Pączek wzniesiony do góry.

4) Osłonka pochwowata i młode liście rynienkowato złożone, osłaniają kwiat od niepogody.

5) Kwiat biały, lekko wonny, miódny — powabnia dla owadów.

6) Kwiat zwisły, zamykający się nocą, osłona przeciw zimnu — ochrona pyłku przed wilgocią.

7) Kwiat kwitnie długo — zapewnienie zapylenia, plama zielona i kreski — wskaźniki do miodu.

8) Samozapylenie możliwe.

9) Owoc torebka z lekkimi nasionami — rozsiewanie przez wiatr zapomocą wstrząsania.

10) Nasiona są także rozwlekane przez mrówki.

103. **Psianka czarna.** (*Solanum nigrum*).

1) Korzeń wrzecionowaty.

2) Łodyga kanciasta.

3) Roślina trująca — ochrona przeciw zwierzętom.

4) Kwiaty w podbaldaszkach — skupienie lepiej widoczne.

5) Pręciki stykają się pylnikami.

6) Kwiaty bez miodu, pylniki otwierają się jednym otworem w górze — oszczędność pyłku.

7) Owoc jagoda barwna — rozsiewana przez zwierzęta.

104. **Psianka słodkogórz.** (*Solanum dulcamara*).

1) Podkrzew, o łodydze krzaczastej, wspierającej — dążenie do światła.

2) Korzeń gałęzisty.

3) Roślina trująca — ochrona przeciw zwierzętom.

4) Kwiaty w szczytowych podbaldachach — skupienie lepiej widoczne.

5) Pręciki stykają się pylnikami.

6) Owoc jagoda czerwona, rozsiewana przez ptaki.

105. **Rabarbar lekarski.** (*Rheum officinale*).

1) Smak ostry w liściach — ochrona przed zwierzętami.

2) Liście o rynienkowatym ogonku — doprowadzanie wody.

3) Kwiaty niepozorne, bez miodu — zapyłane przez wiatr.

4) Owoc ze skrzydełkiem — rozsiewanie przez wiatr.

106. **Rezeda wonna.** (*Reseda odorata*).

1) Kwiaty w gęstych gronach, niepozorne, lecz wonne, pręciki barwne — środki wabiące owada.

2) Dojrzałe torebki owocu opadają w dół.

107. **Rozchodnik ostry.** (*Sedum acre*).

1) Małe, gęsto stojące, soczyste liście — przystosowanie do miejsc suchych.

2) Liście mięsiste długo zachowują wodę — ochrona przeciw parowaniu.

3) Smak ostry — ochrona przeciw zwierzętom.

4) Tworzy darnie z pędów płonnych i kwiatowych.

5) Kwiaty skupione w podbaldachach — zdala lepiej widoczne.

6) W czasie kwitnienia pędy kwiatowe wznoszą się ponad poduszkę, dużo pędów, kwitnie równocześnie — lepiej widoczne dla owadów.

7) Owoc torebka, dojrzała otwiera się podczas deszczu i deszcz wypłukuje nasiona.

108. **Rumianek pospolity.** (*Matricaria Chamomilla*).

1) Silnie aromatyczna roślina — ochrona przeciw zwierzętom.

2) Liść silnie wcinany — ochrona przeciw parowaniu.

109. **Ruta zwyczajna.** (*Ruta graveolens*).

1) Roślina silnie aromatyczna — ochrona przeciw zwierzętom.

2) Kwiat niepozorny, żółty — zapylany przez muchy. (?)

110. **Rzepak.** (*Brassica Napus*).

1) Różyczka liści u 2-letniego — ochrona przed ciśnieniem śniegu.

2) Wosk na liściach — ochrona przeciw zwilgoceniu i utrudnieniu parowania.

3) Liście zmniejszają się od dołu do góry — wyzyskanie światła.

4) Liście rynienkowate — doprowadzają wodę do łodygi.

5) Kwiaty skupione w grono barwne, z zapachem miodu — środki wabiące owady.

6) Kielich zielony — potem żółty — zwiększenie powabni.

7) Owoc łuszczyna, otwiera się od dołu do góry — nasienie rozsiewa wiatr przez wstrząsanie.

8) Czarne plamy na owocach i liściach wywołuje grzyb.

9) Korzeń palowy, mało rozgałęziony — pobieranie pokarmów z większych warstw i trudniejsze z braku dużej ilości bocznych korzeni — konieczność głębokiej uprawy pod rzepak i dobrego nawożenia.

10) Roślina wrażliwa na zimne wiatry.

11) Nasienie zawiera tłuszcz.

111. **Rzodkiew zwyczajna.** (*Raphanus sativus*).

1) Łodyga dołem czcza.

2) Liście szorstkie, owłosione — ochrona przed parowaniem i zwierzętami.

3) Owoc łuszczyna z długim dziobkiem.

4) Przepuklinowe narośla na korzeniach — powoduje grzyb; brunatnienie liści — bakterje. Skręcanie się łodyg i liści powoduje grzyb.

112. **Salata siewna głowiasta.** (*Lactuca sativa capitata*).

1) Sok mleczny.

2) Liście układają się czasem kantami do północy i południa — ochrona przeciw parowaniu.

3) Kwiatostan wiechowaty.

4) Kwiaty zamykają się wieczorem i w czasie niepogody — ochrona pyłku.

5) Owoce rozsiewane przez wiatr.

113. **Słonecznik roczny.** (*Helianthus annuus*).

1) Korzenie skupione w bryłę — łatwość pobierania wody, spływającej wzdłuż łodygi i z liści.

2) Liść o wydłużonym szczycie — spływanie wody.

3) Rynienkowaty ogonek liścia — doprowadzanie wody do łodygi.

4) Liście owłosione — ochrona przed parowaniem.

5) Liście rozmieszczone regularnie — wyzyskanie światła.

6) Długie ogonki liścia, silne przy nasadzie — łatwość stawiania oporu wiatrom.

7) Małe kwiatki skupione w koszyczki, duże języczkowe, barwne na brzegach — skupienie zdała widoczne — środek wabiący owady.

8) Kwiaty języczkowe bezpłodne — powabnia dla owadów.

9) Kwiaty rurkowe zakwitają kolejno od zewnątrz do środka.

10) Kwiaty przedprątne — ułatwienie zapylenia obcym pyłkiem.

11) Listki okrywy szorstkie, osłaniają kwiatostan w pąku i chronią przed małymi zwierzętami.

12) Czarne kropki na liściach powoduje rdza (grzyb).

114. **Smagliczka Benthama.** (*Alyssum Benthami*).

1) Kwiaty drobne, wonne, skupione w grono — powabnia dla owadów.

2) Owoc łuszczynka.

115. **Śnieżyca wiosenna.** (*Leucoium vernum*).

1) Cebulka — zapas pokarmowy dla wczesnie pojawiającego się kwiatu i sposób przetrzymania niedogodnej pory roku.

2) Kilka liści odziomkowych.

3) Kwiat biały z żółtą plamką z miodnikami — powabnia dla owadów.

4) Kwiat zwisły — osłona przed zimnem i ochrona pyłku.

5) Przy słupku tkanka obfita w pokarmy — środek wabiący dla owadów.

6) Słupek dojrzewa wpierw — ułatwienie zapylenia obcym pyłkiem.

7) Owoc torebka z nasionami, rozsiewanemi przez wstrząsanie wiatrem.

116. **Szafran Heufella.** Krokus. (*Crocus Heuffellianum*).

1) Bulwki — materiał zapasowy dla wczesnie pojawiających się kwiatów.

2) Przedprątne — zapewnienie zapylenia obcym pyłkiem.

3) Kwiaty zamykają się wieczorem i na wilgotnem powietrzu — ochrona pyłku.

117. **Szałwia lekarska.** (*Salvia officinalis*).

1) Korzeń długi — przystosowanie do miejsc suchych.

2) Pręciki dwusilne.

118. **Szczaw zwyczajny.** (*Rumex acetosa*).

- 1) Zawiera kwaśny sok — ochrona przeciw zwierzętom.
- 2) Kwiaty zebrane w luźny, gałęzisty kwiatostan, niepozorne, bez barwy, woni i miodu — zapylane przez wiatr.
- 3) Owoc ze skrzydełkiem z osłony kwiatowej — rozsiewa wiatr.
- 4) Plamy na liściu — choroba wywołana przez grzyb.

119. **Szczawik czterolistny.** (*Oxalis Dapper*).

- 1) Liście cieniutkie — roślina miejsc cienistych.
- 2) Smak kwaśny — ochrona przeciw zwierzętom.
- 3) Liście w niepogodę i na noc stulone — ochrona przeciw parowaniu i zimnu.
- 4) Kwiaty zamykają się w niepogodę — ochrona pyłku.
- 5) Dojrzałe torebki pękają, wyrzucając nasiona — samorozsiewanie nasion.

120. **Szparąg lekarski.** (*Asparagus officinalis*).

- 1) Pędy wydobywające się z ziemi okryte łuskami — ochrona pędu przed uszkodzeniem.
- 2) Łodyga mocna, rozpierzchło-gałęzista, z gałęziakami iglastymi — wytrzymała na wichry.
- 3) Liść łuskowaty, nie zielony, wydłużony u nasady w ostrogę.
- 4) Łodygi i gałęziaki zielone — asymilują zamiast liści — przystosowanie do miejsc suchych.
- 5) Kwiat zwisły — ochrona pyłku przed wilgocią.
- 6) Owoc jagoda barwna, rozsiewana przez ptaki.
- 7) Czarne kreski na pędach powoduje grzyb rdza.

121. **Szpinak warzywny.** (*Spinacia oleracea*).

- 1) Roślina dwupienna — ułatwienie zapylenia obcym pyłkiem.
- 2) Kwiaty męskie w kłębikach, złożonych w kłosa.
- 3) Kwiaty słupekowe w kątach liści.
- 4) Okwiat tworzy ząbki na owocu.
- 5) Zgorzel siewek — choroba powodowana przez grzyb.

122. **Stokrotka trwała.** (*Bellis perennis*).

- 1) Różyczka liści — ochrona przed nadmiernem parowaniem oraz naciskiem śniegu.
- 2) Kwiaty zebrane w koszyczek, brzeżne barwne — powabnia dla owadów.
- 3) Zamykanie się kwiatu wieczorem i schyłanie, a także i w niepogodę — ochrona pyłku.

123. **Strzałka wodna.** (*Sagitta sagittifolia*).

- 1) Liście trójkątno, strzałkowate, zanurzone w wodę, giną — wytwarzają się zaś inne, wąskie — przystosowanie do środowiska.
- 2) Jednopienne — zabezpieczenie zapylania obcym pyłkiem.
- 3) Kwiaty po 3 w okółku — skupienie zdala widoczne.
- 4) Zimowe pędy zgrubiałe na końcu, ze sztywnym końcem — przezimowanie, rozmnażanie rastowe, sztywny koniec ułatwia drażnienie się w szlam.

124. **Tasznik pospolity.** (*Capsella bursa pastoris*).

- 1) Dolne liście w różyczce — ochrona przed parowaniem i naciskiem śniegu.
- 2) Kwiaty drobne skupione — środek wabiący owady.
- 3) Owoc łuszczynka.
- 4) Często opadany przez grzyb.

125. **Tojad właściwy.** (*Aconitum Napellus*).

- 1) Korzeń bulwiasty, trujący — ochrona przed zwierzętami.
- 2) Kwiaty zebrane w grono — środek wabiący owady.
- 3) Miód głęboko ukryty pod hełmem — przystosowanie do pewnej kategorii owadów.
- 4) Owoc mieszek.

126. **Tulipan ogrodowy.** (*Tulipa gesneriana*).

- 1) Cebula — materiał zapasowy dla wcześniej pojawiającego się kwiatu oraz sposób przetrzymania niedogodnej pory roku.
- 2) Cebula trująca — ochrona przeciw zwierzętom.
- 3) Cebula otoczona łuską — ochrona przed parowaniem.
- 4) Cebulki w kątach liścia cebuli — rozmnażanie rastowe.
- 5) Liście woskowane — ochrona przed zwilgoceniem i parowaniem.
- 6) Liście obejmują pochwowato łodygę i doprowadzają wodę.
- 7) Młode liście otoczone jednym twardym, ostro zakończonym — ułatwienie wydobycia się z ziemi.
- 8) Kwiat bez zapachu i miodu, barwny — dużo pyłku — powabnia dla owadów.
- 9) Kwiaty zamykają się wieczorem i w niepogodę — ochrona pyłku.
- 10) Owoc torebka na elastycznej szypułce — nasiona rozsiewa wiatr przez wstrząsanie.

127. **Tytoń narcyzowy.** (*Nicotiana affinis*).

- 1) Łodyga pokryta lepkiemi gruczołkami — ochrona przeciw zwierzętom.

2) Kwiat o długiej rurce, wonny wieczorem, biały — zapylany przez motyle nocne.

128. **Ubiorek okółkowy.** (*Iberis umbellata*).

1) Kwiaty zebrane w grona — skupienie zdala widoczne.

2) Owoc łuszczynka.

129. **Warzucha chrzan.** (*Cochlearia armoracia*).

1) Korzeń gruby, mięsisty o ostrym smaku — ochrona przeciw zwierzętom.

2) Liście duże, cienkie — przystosowanie do miejsc wilgotnych.

3) Skręcanie się szypułek kwiatowych wywołuje grzyb.

130. **Wiesiołek dwuletni.** (*Oenothera biennis*).

1) Korzeń palowy — przystosowanie do miejsc suchych.

2) Łodyga owłosiona — przystosowanie, jak wyżej.

3) Liście zebrane w 1 roku w różyczkę — ochrona przed parowaniem i wytrzymałość na ciśnienie śniegu.

4) Kwiaty barwne, wonne w nocy, miód w rurce — zapylane przez motyle nocne.

5) Przedprątne — ułatwianie zapylania obcym pyłkiem.

6) Kwiaty nie zapylone przez owady, zapylają się same.

7) Owoc torebka, pękająca, nasienie rozsiewa wiatr, wstrząsając.

131. **Wilec.** (*Ipomea*).

1) Łodyga lekko owłosiona.

2) Kwiaty otwierają się w dzień pochmurne, rankami, nocą.

3) Kwiaty w deszcz zamykają się — ochrona pyłku.

132. **Winobluszcz.** (*Ampelopsis quinquefolia*).

- 1) Roślina pnąca się — dążenie do światła.
- 2) Wąsy, pęd zmieniony — drewnieją po dotknięciu podpory.
- 3) Kwiaty w podbaldachach — skupienie zdała widoczne.
- 4) Owoc, jagoda barwna, rozsiewana przez zwierzęta.

133. **Winorośl właściwa.** (*Vitis vinifera*).

- 1) Korzeń długi — przystosowanie do miejsc suchych.
- 2) Łodyga pnąca — dążenie do światła.
- 3) Wąsy, zmieniony pęd, po dotknięciu podpory drewnieją.
- 4) Kwiaty drobne, skupione w wiechach, zdaleka widoczniejsze.
- 5) Kwiaty przy rozkwitaniu odrzucają kapturek ze zrosniętych płatków.
- 6) Owoc jagoda — rozsiewana przez ptaki.
- 7) Białą zgniliznę na owocach wywołuje grzyb.

134. **Wyżlin większy.** Lwia paszcza. (*Antirrhinum majus*).

- 1) Korona kwiatu zamknięta — tylko pewne kategorie owadów dostać się do niej mogą.
- 2) Owoc torebka z 2-mo otworkami — nasiona rozsiewa wiatr przez wstrząsanie.

135. **Złocieniec polny.** (*Chrysanthemum segetum*).

- 1) Kwiaty zebrane w koszyczki, języczkowe, złocisto-żółte — powabnia dla owadów.
 - 2) Owoc dwojaki ze skrzydełkami lub bez.
 - 3) Rosę mączną na liściach wywołuje grzyb.
- Złocieniec Zawadzkiego: roślina aromatyczna.

Złocień właściwy (*Chrysanthemum leucanthemum*) — kwiaty języczkowe bardzo długie.

Złocień maruna. (*Chrysanthemum Parthenium*) — ma liście pierzasto-sieczne, kwiaty języczkowe, różowe.

136. **Zabiściek pływający.** (*Hydrocharis morsus ranae*).

1) Kłęcz z rozłogami — rozmnażanie wegetatywne.

2) Wytwarzanie pączków zimowych dla przetrwania — rozmnażanie rastowe.

3) Przestrzeń wypełniona powietrzem w liściu — liście pływające.

4) Dwupienne — ułatwienie zapylenia obcym pyłkiem.

5) Kwiat miodny — środek wabiący.

6) Pąki zimowe mają śluzową osłonę — rozwlekanie i przez zwierzęta wodne.

137. **Żyto zwyczajne.** (*Secale cereale*).

1) Łodyga z węzłami, pusta, częściowo schowana w pochwę — ochrona przed złamaniem.

2) Liść długi, giętki podobnie jak łodyga — odporny na działanie wiatru.

3) Liście ostre — ochrona przed zwierzętami.

4) Kwiaty skupione w kłos na szczycie, niepozorne, bez woni, miodu, barwy, pyłek suchy — zapylenie przez wiatr.

5) Samozapylenie wykluczone.

6) Czarny proszek zamiast ziarna powoduje grzyb gównia lub śnieć; pomarańczowe kreski na liściach powoduje grzyb rdza. Sporysz jest grzybem.

138. **Żywokost lekarski.** (*Symphytum officinale*).

1) Kłęcz gruby, czarny, wrzecionowaty — silne umocowanie w ziemi.

2) Roślina pokryta szorstkimi włosami — ochrona przeciw zwierzętom (ślimaki).

3) Dolne liście duże, ogonki długie; górne małe, ogonki krótkie — wyzyskanie światła.

4) Liście i ogonki tworzą rynienkę — doprowadzanie wody.

5) Kwiat barwny, miodny — środki wabiące owady.

6) Korona zrosłopłatkowa z osklepkami — często w górze nagryziona przez owady, kradnące miód.

7) Długi słupek — miejsce zatrzymania się dla owada.

8) Kwiat zwisły — ochrona pyłku i miodu od wilgoci.

9) Owoc rozłupka z mięsistym wyrostkiem — rozwlekanie przez mrówki.

10) Kwiaty silnie powiększone, zzieleniałe w słupku — gąsienica chrząszcza.



SPIS RZECZY.

	Str.		Str.
Przedmowa	5	7. Buk	27
Wstęp	7	8. Czeremcha	28
Część I.		9. Czereśnia	28
1. Gleba	11	10. Dąb szypułkowy	28
2. Nawożenie	11	11. Dereń	29
3. Uprawa mechaniczna gleby	13	12. Głóg jednoszyjkowy	29
4. Rozmnażanie się roślin	14	13. Grab	30
5. Siew	15	14. Grusza pospolita	30
6. Kielkowanie	16	15. Jabłoń płonka	31
7. Rozwój i pielęgnowanie rośliny podczas wzrostu	17	16. Jałowiec zwyczajny	31
8. Budowa i czynności rośliny	19	17. Jarząb pospolity — Jarzę- bina	32
Część II.		18. Jesion wyniosły	32
Obserwacje morfologiczno-bio- logiczne roślin w ogro- dzie	24	19. Jeżyna wzniesiona	32
A. D r z e w a i k r z e w y.		20. Jodła pospolita	33
1. Akacja - Grochodrzew	24	21. Kalina koralowa	33
2. Agrest	25	22. Kasztanowiec zwyczajny	33
3. Berberys zwyczajny	25	23. Klon polny	34
4. Bez czarny	26	24. Klon zwyczajny	34
5. Bez - Lilak pospolity	26	25. Ligustr zwyczajny	35
6. Brzoza	26	26. Leszczyna	35
		27. Lipa drobnolistna	36
		28. Malina właściwa	36
		29. Modrzew europejski	36
		30. Olcha	37
		31. Pigwa japońska	37
		32. Porzeczką czerwoną	38
		33. Róża dzika	38
		34. Śliwa domowa	38

	Str.
35. Śnieguliczka amerykańska	39
36. Sosna zwyczajna	39
37. Świerk	40
38. Topola biała	40
39. Topola osika	41
40. Topola balsamiczna	41
41. Wierzba - Iwa	41
42. Wiciokrzew tatarski	42
43. Wiśnia	42
44. Złotokap	43
45. Żarnowiec miotlasty	43

B. Rośliny zielne.

1. Aster chiński	43
2. Aster gawędka	43
3. Aster amerykański	44
4. Babka średnia	44
5. Balsamina ogrodowa	44
6. Barwinek pospolity	45
7. Bluszcz ziemny	45
8. Bób zwyczajny	45
9. Bratek ogrodowy	46
10. Burak jadalny	46
11. Bylica piotun	46
12. Cebula	47
13. Chaber bławatek	47
14. Chaber piżmowy	48
15. Chmiel zwyczajny	48
16. Ciemiernik biały	48
17. Czarnuszka damasceńska	49
18. Driakew czerwona	49
19. Dynia zwyczajna	49
20. Dziańwa	50
21. Dziędzierzawa	50
22. Dziewanna wielkokwiatowa	50
23. Dzwonek ogrodowy	50
24. Dzwonek brzoskwiniolistny	54
25. Fasola zwykła	51

	Str.
26. Fiołek wonny	52
27. Firletka chalcedońska	52
28. Floks trwały	53
29. Goździk kartuzek	53
30. Goździk ogrodowy	53
31. Goździk pierzasty	54
32. Groch zwyczajny	54
33. Groszek pachnący	55
34. Grzybień biały	55
35. Hyacynt wschodni	56
36. Iglica pospolita	56
37. Jaskótcze ziele	57
38. Jasnota biała	57
39. Kapusta ogrodowa, głowiasta	58
40. Kartofel	58
41. Kokornak powojnikowy	59
42. Koniczyna łąkowa	59
43. Konopie siewne	60
44. Konwalja - Lanuszka	60
45. Koper ogrodowy	61
46. Korona cesarska	61
47. Kosaciec żółty	62
48. Kosaciec niemiecki	62
49. Kozłek lekarski	62
50. Krwawnik pospolity	63
51. Kuklik pospolity	63
52. Kukurydza zwyczajna	63
53. Lak pospolity	64
54. Lebioda	64
55. Len zwyczajny	64
56. Lepnica zwisła	64
57. Lewkonja letnia	65
58. Lilja biała	65
59. Lulek czarny	65
60. Ładniczka	66
61. Łubin żółty	66
62. Mak lekarski	66

	Str.		Str.
63. Malwa różowa	67	101. Pozłotka	80
64. Marchew zwyczajna	67	102. Przebiśnieg pospolity	80
65. Melissa lekarska	68	103. Psianka czarna	81
66. Miechunka rozdęta	68	104. Psianka słonkogórz	81
67. Mieczyk gandawski	69	105. Rabarbar lekarski	81
68. Miesiącznica dwuletnia	69	106. Rezeda wonna	82
69. Mięta pieprzowa	69	107. Rozchodnik ostry	82
70. Milek wiosenny	69	108. Rumianek pospolity	82
71. Mniszek pospolity	69	109. Ruta zwyczajna	82
72. Moczarka kanadyjska	70	110. Rzepak	82
73. Mydlnica lekarska	70	111. Rzdokiew zwyczajna	83
74. Nagietek lekarski	71	112. Sałata siewna głowiasta	83
75. Naparstnica czerwona	71	113. Słonecznik roczny	84
76. Narcyz biały	71	114. Smagliczka Benthama	85
77. Narecznica samcza	72	115. Śnieżyca wiosenna	85
78. Nasturcja duża	72	116. Szafran Heufella	85
79. Niezapominajka błotna	73	117. Szałwia lekarska	85
80. Ogórecznik lekarski	73	118. Szczaw zwyczajny	86
81. Ogórek siewny	73	119. Szczawik czterolistny	86
82. Omaw wielki	74	120. Szparag lekarski	86
83. Omieg kaukaski	74	121. Szpinak warzywny	87
84. Orlik pospolity	74	122. Stokrotka trwała	87
85. Ostróżka ogrodowa	74	123. Strzałka wodna	87
86. Oszloch dwulistny	75	124. Tasznik pospolity	87
87. Owies zwyczajny	75	125. Tojad właściwy	88
88. Palka szerokolistna	75	126. Tulipan ogrodowy	88
89. Perz	76	127. Tytoń narcyzowy	88
90. Petunia	76	128. Ubiorek okółkowy	89
91. Pierwiosnek ogrodowy	76	129. Warzucha chrzan	89
92. Pietruszka zwyczajna	77	130. Wiesiołek dwuletni	89
93. Piwonja lekarska	77	131. Wilec	89
94. Podróżnik błękitny	77	132. Winobluszcz	90
95. Pokrzyk — Wilcza jagoda	77	133. Winorośl właściwa	90
96. Pokrzywa zwyczajna	78	134. Wyżlin większy	90
97. Pomidor	78	135. Złocien polny	90
98. Powojnik pnący	79	136. Żabiściek pływający	91
99. Powój polny	79	137. Żyto zwyczajne	91
100. Poziomka pospolita	79	138. Żywokost lekarski	91



671

UP - Kraków BG



1050153439

WYDAW

„NASZEJ KSIĘGARNI” Sp. Akc.

ZWIĄZKU POL. NAUC

Warszawa, ul. Świętokrzyska 18



Z PRAKTYKI S

Nr. 1.	Wierbińska J. Nauka śpiewu Wskazówki metod. na I rok naucz.	1.20
Nr. 2.	Rauch-Sobołewska J. Dr. Pogadanki o higienie . . .	2.80
Nr. 3.	Antoniewiczówna J. Dr. Ćwiczenia i obserwacje biolo- giczne w ogrodzie	2.50
Nr. 4.	Librachowa M. i Selmowiczówna H. Pogadanki z dziećmi. Wyd. II	3.00
Nr. 5.	Wierbińska J. Nauka śpiewu w szkole powszechn. Wskazówki metod. na kl. II, III i IV	—
Nr. 6.	Tańska M. Zabawy rytmiczne bez muzyki	—
Nr. 7.	Gnoińska H. Nauczanie wierszy w klasie I-ej	—

Bornsteinowa J. Jak urządzić biblioteczkę szkolną i domową?	1.50
Czyżycki W., Huber I. Jak wykonać samemu pomoce naukowe?	3.60
Jeleńska L. dr. Metodyka pierwszych lat nauczania	5.50
Majzner T. Śpiewnik szkolny na 2, 3 i 4 głosy równe	1.60
Pietrzykowski P. Nauczanie robót ręcznych z metalu	—
Rzętkowska—Paschalisowa W. Nauka języka ojczystego w szkole powsz. Kurs dla kl. III i IV	—80
Wojnarowicz F. Nauczanie robót z drzewa, wzory ćwiczeń me- tod. z kory sosnowej, patyków i drzewa	6.—
— Nauczanie robót z drzewa. Roboty piłkowe	—
Zabiński J. dr. Atlas szkicowy pięciu pozaeuropejskich części świata	2.—