

## Czego potrzebuje roślina?

### 1 Test na kiełkowanie

Uprawiaj własne rośliny – weź 4 niewielkie słoiczki po dżemie lub jogurcie, wsyp do nich ziemię i zasadź w każdym 1 nasionko nasturcji.

#### W zestawie:

- 1 krążek ziemi
- nasiona nasturcji

#### W kuchni znajdziesz:

- 4 słoiczki po jogurcie
- woda w karafce

*[rysunek obok:]*

Namoczyć krążek ziemi

#### Przygotowanie:

1 Namocz krążek ziemi, następnie za pomocą łyżeczki napełnij namoczoną ziemią 4 słoiczki po jogurcie. Zasadź po 1 nasionku nasturcji w każdym ze słoiczków - nasionka wciśnij nieco w głąb ziemi. Zamknij i zachowaj resztę ziemi w opakowaniu – przyda się jeszcze do innego doświadczenia.

2 Natychmiast podlej ziemię w słoiczkach i umieść je w świetle słonecznym.

3 Codziennie obserwuj swoje rośliny i dbaj o wilgotność ziemi, regularnie ją podlewając.

4 Po kilku dniach zobaczysz pierwsze kielki.

#### Weź pierwszą roślinę:

W tym przypadku damy pierwszej roślinie wodę, ciepło oraz światło. Podleń roślinę, umieść ją w takim miejscu w domu, gdzie jest światło naturalne oraz ciepło, na przykład może być to kuchnia. Słoiczek opatrz etykietką z napisem: „woda, światło, ciepło”.

### **Weź drugą roślinę:**

Ta roślina nie dostanie wody, dlatego umieść przy niej etykietkę: „bez wody”. Roślina będzie miała dostęp do światła i ciepła, ale nie do wody. Postaw drugą roślinę obok pierwszej.

### **Weź trzecią roślinę:**

Ta roślina z kolei otrzyma światło oraz wodę, ale zostanie pozbawiona ciepła. Słóiczek opisz etykietką: „bez ciepła”. Gdzie postawić roślinę, aby nie miała dostępu do ciepła? Postaw roślinę w chłodnym miejscu, na przykład w lodówce albo, jeśli to akurat zima, na zewnątrz. Zaproponuj dziecku, żeby się opiekowało rośliną i aby każdego dnia ją podlewało. Roślina pozostanie jednak bez dostępu do światła.

### **Weź czwartą roślinę:**

Otrzyma ona wodę, ciepło, ale nie światło. Trzeba znaleźć takie miejsce, w którym roślina pozostanie bez dostępu do światła. Słóiczek oznacz etykietką: „bez światła”. Postaw słóiczek w takim miejscu, gdzie roślina będzie pozbawiona światła, na przykład w szufladzie lub w szafce. Dziecko powinno ją codziennie podlewać.

**Obserwuj rośliny przez tydzień i prowadź zeszyt, w którym zanotujesz swoje codzienne obserwacje:**

#### **Roślina 1**

.....

#### **Roślina 2**

.....

#### **Roślina 3**

.....

#### **Roślina 4**

.....

**Po upływie tygodnia (lub trochę dłużej, jeśli to konieczne) wyciągnij wnioski odnośnie do tego, co działo się z każdą z roślin:**

**Roślina bez wody:**

Nie wygląda dobrze, ziemia jest sucha, a liście są bliskie opadnięcia. Zaproponuj dziecku, by podlało roślinę.

**Roślina bez ciepła:**

Liście zaczynają więdnąć. Można stwierdzić, że roślinie brakuje ciepła. Zaproponuj dziecku, by przestawiło roślinę w cieplejsze miejsce, gdzie panuje temperatura pokojowa.

**Roślina bez światła:**

Niektóre liście żółkły lub zbladły. Można stwierdzić, że roślina potrzebuje światła. Zaproponuj dziecku, by postawiło je w świetle.

**Roślina znajdująca się świetle i ciepłe, podlewana przez cały tydzień:**

Jest całkowicie zdrowa i niczego jej nie brakuje.

**A w ogrodzie...**

Po zakończeniu doświadczenia, które będzie trwało przez około 2 tygodnie, zaopiekuj się roślinami. Postaw je w dobrze nasłonecznionym i ciepłym miejscu. Podleważ je regularnie.

Następnie przesadz je do ziemi, o ile pora roku temu sprzyja.

## **2 Test na kiełkowanie**

**Zasadź nasiona rzeżuchy w ziemi kokosowej, żelatynie i wacie, a następnie porównaj te 3 techniki, by przekonać się, dzięki której z nich roślina rozwija się najszybciej.**

**W zestawie:**

- 3 okrągłe szklane podstawki
- 1 wata
- 1 krążek ziemi
- żelatyna w proszku

- nasiona rzeżuchy

## **Przygotowanie:**

### **Podstawka nr 1: ziemia kokosowa**

1 Namocz ziemię jak na poniższym rysunku:

*[rysunek:]*

Namaczanie krążka ziemi

Napełnij szklankę do połowy wodą i włóż do niej krążek ziemi kokosowej. Poczekaj kilka minut, aż krążek namoknie, a następnie przełóż go do szklanej podstawki.

2 Napełnij podstawkę namoczoną ziemią.

3 Na ziemi rozłóż kilka nasion.

### **Podstawka nr 2: żelatyna**

1 Przygotuj żelatynę jak na rysunku poniżej:

*[rysunek:]*

Przygotowanie żelatyny

1 Wsyp połowę tyżeczki żelatyny w proszku do podstawki i wymieszaj z 30 ml wody.

2 Umieść podstawkę w chłodnym miejscu na około 1 godzinę, aby żelatyna stężała.

3 Na wierzchu rozłóż kilka nasion.

### **Podstawka nr 3: wata**

1 Zwilż watę wodą i włóż ją do podstawki.

2 Na wacie rozłóż kilka nasion.

Postaw podstawki blisko okna, aby miały dostęp do światła. Pamiętaj, aby od czasu do czasu sprawdzić ich wilgotność.

Obserwuj kiełkowanie i porównaj jego trzy metody.

Najszybszą metodą jest: .....

### **3 Chlorofil**

**Chlorofil jest wielką tajemnicą roślin. Ten związek organiczny, nadający roślinom piękny zielony kolor, znajduje się wewnątrz każdej roślinnej komórki. W tym doświadczeniu uda się go wyodrębnić!**

**Potrzebujesz:**

- piasek
- filtr do kawy lub lejek
- dorodne liście świeżego szpinaku
- moździerz i tłuczek
- spirytus 70°
- duża szklanka
- pasek sztywnej bibuły

### **Ekstrakcja...**

Niektóre rośliny, takie jak szpinak czy mięta, charakteryzują się dużym stężeniem chlorofilu w liściach. Zaczniemy od jego ekstrakcji.

1 Na dno moździerza wsyp piasek i dodaj drobno pokrojone liście szpinaku.

2 Rozgnieć liście tłuczkiem.

3 Dodaj 10 ml spirytusu (pełni funkcję rozpuszczalnika) i rozgniataj nadal przez 5 minut, aż płyn nabierze ciemnozielonej barwy.

4 Przeceń zawartość moździerza do dużej szklanki. To, co powstało jest czystym chlorofilem.

## **Oddzielanie**

Otrzymany chlorofil jest wymieszany z innymi pigmentami roślinnymi, które teraz należy oddzielić.

1 Na pasku bibuły narysuj ołówkiem linię na wysokości 2 cm od dolnego brzegu.

2 Nanieś kilka kropli czystego chlorofilu na środek tej linii, aż ukaże się kolorowa plama.

3 Włóż pasek bibuły do dużej szklanki i ustaw go pionowo, na dno szklanki wlej spirytus (nie mocząc paska) - plama powinna się znajdować dokładnie nad poziomem alkoholu.

4 Dzięki kapilarności alkohol będzie teraz przesuwiał się w górę na pasku bibuły, na wysokość około dziesięciu centymetrów.

5 Po jednej lub dwóch godzinach wyjmij delikatnie pasek bibuły ze szklanki – zobaczysz 4 palmy, a każda z nich będzie odpowiadała różnym pigmentom zawartym w liściach szpinaku: karotenowi (kolor pomarańczowy), ksantofilowi (kolor żółty) oraz dwóm rodzajom chlorofilu (kolor zielononiebieski oraz zielonożółty).

## **Po prostu chemia!**

Jeśli zdecydowana większość roślin jest zielona, to dlatego, że zawierają one chlorofil, pigment biorący udział w procesie fotosyntezy. Dzięki tej magicznej cząsteczce energia świetlna zamienia się w cukry, które są niezbędne roślinom do życia.

Migrując, dzięki kapilarności, w górę na pasku bibuły, rozpuszczalnik (alkohol) pociąga za sobą poszczególne elementy czystego chlorofilu.

Jako że każdy pigment przemieszcza się we własnym tempie, dochodzi do powstawania różnych plam.

## **4 Świetlny labirynt**

- Eksperymentowanie z zasiewem w ciemności.
- Obserwowanie wytrwałego dążenia łodygi fasoli w kierunku światła.

### **W zestawie:**

- 1 mocne pudełko
- 2 kartony do wklejenia
- 1 niewielka doniczka
- 1 krążek ziemi
- nasiona fasoli

1 Wklej kartony do pudełka, na jednej trzeciej oraz dwóch trzecich wysokości.

2 Namocz krążek ziemi i wypełnij nim doniczkę, jak na rysunku.

*[rysunek:]*

Namaczanie krążka ziemi

3 Zasiej dwa nasiona fasoli.

4 Obficie podlej i włóż całość do pudełka. Zamknij pudełko.

5 Roślina będzie szukała światła...

### **Zygzakowata łodyga...**

Po kilku dniach roślina urosła: wygięła swoją łodygę, aby ta mogła przejść przez otwór w pierwszym kartonie. Ponownie zamknij pudełko i czekaj ...

Pęd będzie nadal wzrastał, ale zmieni kierunek, aby móc przebić się przez otwór w drugim kartonie. Cały czas dąży w kierunku światła.

Po jakimś czasie wyśiłki rośliny zostaną wynagrodzone – końcówka łodygi przebije się przez otwór w górnej części pudełka.

**TO DZIAŁA!**

## **5 Wytatuujemy liście!**

**Jeśli „odetnie” się światło padające na liść, ten zblednie, ponieważ nadający mu zieloną barwę chlorofil nie będzie już wytwarzany.**

Aby zaobserwować to zjawisko, na jednym dużym liściu (np. pelargonii) przytwierdź za pomocą spinacza formę wyciętą z nieprzeźroczystego kartonu. Ustaw roślinę w słońcu, poczekaj kilka dni, a następnie zdejmij kartonik – przekonasz się, że zakryta część liścia znacznie zbledła.

## **6 Roślina spragniona**

**Ziemia roślin doniczkowych jest bardzo sucha, mimo iż zostały podlane zaledwie kilka dni temu... To normalne, rośliny ciągle potrzebują pić. Podlej je szybko i zobacz, ile wody wypijają każdego dnia!**

**Potrzebujesz:**

- cienka gałązka z drzewa z liśćmi
- szklana butelka
- kuleczki z waty
- folia aluminiowa
- papier samoprzylepny oraz flamaster

1 Naklej pasek papieru wzdłuż butelki – wskaże poziom wody.

2 Do butelki wlej wodę i zanurz w niej gałąź.

3 Aby uniknąć parowania wody poza butelką, zatkaj otwór wokół gałęzi watą.

Następnie zabezpiecz całość folią aluminiową.



4 Przez co najmniej miesiąc codziennie oznaczaj skrupulatnie poziom wody w butelce – będzie się on obniżał! Możliwe, że w niektóre dni roślina będzie spragniona bardziej, w inne mniej, wszystko zależy od temperatury...

## **7 Rośliny się pocą**

**Jest gorąco i pot obficie po nas spływa? To normalne - dzięki temu uwalniamy ciepło z wnętrza naszego ciała. I rośliny robią tak samo!**

**Potrzebujesz:**

- mała roślina w doniczce
- przezroczysta torba plastikowa, na tyle duża, aby można nią było przykryć roślinę
- gumka

1 Owiń roślinę torba plastikową i zamknij ją przy podstawie łodygi za pomocą gumki.

2 Podlej roślinę i postaw ją w ciepłym i dobrze oświetlonym miejscu.

3 W ciągu kilku godzin na wewnętrznych ściankach plastikowej torby pojawi się para – to woda „wypocona” przez roślinę!

## **8 Roślina puszczająca bańki**

**Jest gorąco i pot obficie po nas spływa? To normalne - dzięki temu uwalniamy ciepło z wnętrza naszego ciała. I rośliny robią tak samo!**

**Potrzebujesz:**

- mała roślina w doniczce
- przezroczysta torba plastikowa, na tyle duża, aby można nią było przykryć roślinę
- gumka

1 Owiń roślinę torba plastikową i zamknij ją przy podstawie łodygi za pomocą gumki.

2 Podlej roślinę i postaw ją w ciepłym i dobrze oświetlonym miejscu.

3 W ciągu kilku godzin na wewnętrznych ściankach plastikowej torby pojawi się para – to woda „wypocona” przez roślinę!

## 9 Rakieta

**Do rozsądów oraz wysiewania dużych nasion warzyw, kwiatów oraz drzew najlepiej nadaje się rakietka sadzonkowa! Jest narzędziem idealnym, prostym i skutecznym zarazem!**

**Potrzebujesz:**

- 1 plastikowa butelka
- 1 ziarenko fasoli

Przetnij plastikową butelkę na wysokości czwartej obręczy, licząc od dołu, po czym obróć górną część i wsadź ją górą na dół do dolnej części. Do szyjki włóż zwiniętą w kulkę etykietkę – będzie służyła jako korek. Następnie wypełnij butelkę ziemią.

Wsadź ziarenko do rakietki, przysyp odrobiną ziemi, i gotowe! Kiedy roślina wykiełkuje, wystarczy przeciąć butelkę wzdłuż i przesadzić roślinę wraz z jej grudą, uważając, by nie za bardzo potrząsać młodymi korzonkami.

## 10 Do góry nogami

**W tym do świadczeniu marchewki pokonują zasady grawitacji...**

**Potrzebujesz:**

- świeża marchewka z natką
- wykałaczka
- nóż
- sznurek
- woda

1 Utnij marchewkę na wysokości około 6 cm od końcówki z nacią, następnie odetnij nać tak, by zostały tylko 3 centymetry zieleniny.

2 Delikatnie wydrąż wnętrze marchewki - ma powstać coś na kształt naczynia.

3 Za pomocą wykałaczki przekłuj marchewkę możliwie jak najbliżej naciętego brzegu i przywiąż sznurek do końcówek. Teraz możesz zawiesić marchewkę do góry nogami!

4 Wybierz dobrze naświetlone miejsce, na przykład na parapecie, lub w ogrodzie na gałęzi drzewa. Pamiętaj, by wgłębienie w marchewce zawsze było pełne wody. Poczekaj kilka dni.

5 Niesamowite – liście marchewki będą ponownie wzrastać w poszukiwaniu światła, które pada z góry.

## **Po prostu botanika!**

**Wiesz już, że rośliny do życia potrzebują światła. Otóż źródłem tego światła jest głównie słońce świecące ponad naszymi głowami. Dlatego też łodygi rosną tak, by możliwie jak najskuteczniej chwytać światło.**

## **11 Mocarna fasola**

**Jak to? Czy należy posiadać kawałek ziemi, żeby zasiać ziarna? Otóż nie w przypadku fasoli – te żywotne rośliny mogą rosnąć gdziekolwiek, pod jednym wszak warunkiem – muszą mieć dużo wody.**

**W tym doświadczeniu zobaczysz, jak pękają i zaczynają rosnąć, i to niemal w okamgnieniu!**

**Uporządkuj 7 etapów szybkiego wzrostu**

1      2      3      4      5      6      7

## 12 Szklarnia

Na początku wiosny noce są jeszcze chłodne. Aby roślinki się nie przeziębily, można dla nich wykonać z butelki miniszklarnię, dzięki której będą rosły w klimacie tropikalnym...

**Potrzebujesz:**

- 1 plastikowa butelka
- ziemia
- rafia
- nasiona rzeżuchy

1 Przetnij plastikową butelkę wzdłuż z jednej strony, na pół.

2 Dolna część służy teraz jako pojemnik na ziemię i sadzonki (nie zapomnij zrobić kilku dziurek na dnie, aby ułatwić wypływanie wody), a górna część jako pokrywa ochronna.

3 Nasiona wystawione na słońce w takiej miniszklarence będą kiełkowały w zawrotnym tempie.

4 Pamiętaj, by obficie je podlewać, inaczej mogą się spalić... W ciągu dnia zostaw pokrywę lekko uchyloną, aby umożliwić przepływ powietrza. Wieczorem zamknij całość, ewentualnie zabezpieczając sznurkiem z rafii.

## 13 Rośliny wchłaniające

Zerwać kolorowy kwiat (róża, goździk, dalia, margerytka). Zamoczyć końcówkę łodygi w wodzie zabarwionej tuszem. Kwiat, pompując zabarwioną wodę, powoli będzie nabierał jej odcieni.

**W zestawie:**

- 3 probówki
- 1 tubka niebieskiego barwnika spożywczego
- 1 kartonowy stojak na probówki
- 1 pipeta

**Do znalezienia:**

- 1 kwiat biały
- 1 kwiat żółty
- 1 kwiat różowy

1 Złóż kartonowy stojak i umieść w nim probówki.

2 Za pomocą pipety wpuść kilka kropli barwnika na dno każdej probówki.

3 Dolej wody do wysokości jednej trzeciej probówki.

4 Do każdej probówki wstaw jeden kwiat i czekaj kilka godzin...

**Kwiaty zmieniły kolor...**

Żółte kwiaty stały się zielone

Biały kwiat stał się niebieski

Różowy kwiat stał się fioletowy

**Testowanie innych kolorów kwiatów z użyciem innych barwników:**

kolor kwiatu	otrzymany kolor

**Sporządzanie własnych barwników spożywczych na bazie produktów kuchennych, a następnie barwienie masy, cukru oraz jajek!**

**Aby uzyskać pożądany kolor:**

- Zielony: szpinak, natka pietruszki lub mięta
- Żółty: curry lub kurkuma
- Pomarańczowy: marchewki lub pomidory
- Czerwony lub różowy: burak czerwony, czerwone owoce (malina, truskawka, czarna porzeczka, czarna jagoda) lub czerwona kapusta i sok z cytryny
- Fioletowy: jeżyny lub kapusta czerwona
- Brązowy: kakao, fusy z kawy lub cykorii

**Aby sporządzić barwnik, kierować się prostą zasadą:**

Zagotować wodę w rondelku. Zanurzyć wybrane produkty spożywcze w wodzie i gotować przez 15 minut. Wywar z roślinnego barwnika jest gotowy!

**Zastosowanie:**

Barwniki naturalne mają liczne zastosowania:

*Uwaga na stosowane składniki, niektóre nadają smak potrawom!*

**Barwienie masy solnej:**

Wymieszać 2 szklanki mąki z 1 szklanką soli. Dodać 1 szklankę kolorowego wywaru. Dokładnie wyrobić, aby otrzymać sprężystą masę.

**Barwienie jajek:**

Przepłukać jajka zimną wodą i gotować je w barwionej wodzie przez 15 minut. Jajka będą kolorowe (a przynajmniej ich skorupka) oraz... ugotowane!

**Barwienie cukru:**

Przełać niewielką ilość barwnego wywaru do słoiczka z zakrętką, wsypać cukier, zamknąć słoik i dokładnie wymieszać.

## **Inne doświadczenia**

### **15 Sekrety gleby**

**Ziemia składa się z powietrza i niewielkich ziaren różnej wielkości, które mieszają się ze sobą. Możesz je obserwować dzięki temu niepozornemu doświadczeniu.**

1 Znajdź w ogrodzie grudę ziemi i włóż ją do szklanki z wodą: wytwarzają się bąbelki, ponieważ woda wyciąga powietrze zawarte w ziemi!

2 Po wymieszaniu zobaczysz, że na dnie szklanki tworzą się dwie warstwy: duże ziarna to tak naprawdę piasek, a nad nim osiada glina oraz substancje organiczne.

3 Zbierz żółtą wodę ze szklanki i delikatnie przelej ją do innej szklanki. Zostaw ją tak na jeden dzień...

4 Nazajutrz zobaczysz, że woda stała się całkowicie czysta! Ale jak to się stało? Otóż wszystkie drobinki, które brudziły wodę w szklance teraz opadły na jej dno.

### **Po prostu chemia!**

**Glina zawarta w glebie posiada nieco magiczne właściwości – może wchłaniać i dzięki niej rośliny mogą pobierać potrzebne do wzrostu minerały.**

### **16 Zrób sobie obserwatorium korzeni**

**Wykonaj domowe obserwatorium, dzięki któremu, w ciągu zaledwie kilku dni obserwacji przekonasz się, jak ważne dla rośliny są korzenie – będzie to prawdziwa domowa lekcja o żywym organizmie.**

**Potrzebujesz:**

- nasiona rzeżuchy oraz fasoli
- szklany słoć (1 litr)
- ziemia
- żwirek lub kulki gliniane

1 Weź szklany słoć i wsyp do niego trochę żwiru lub glinianych kulek tak, by zakrywały dno.

2 Wypełnij słoć ziemią, lekko ją ubijając. Za pomocą ołówka zrób 2 - 3 otwory w ziemi, od strony ścianek, w pewnej odległości od siebie.

3 W otworach umieść nasiona, zasyp ziemią i lekko podlej.

4 Następnie postaw słoć w ciemnym miejscu. Co trzy dni możesz wyjmować słoć i obserwować rozwijające się korzenie.

5 Notuj swoje spostrzeżenia na kartce. Po każdej obserwacji odstaw słoć z powrotem w ciemne miejsce, aby korzenie mogły nadal się rozwijać.

6 Podlewaj regularnie, choć nie przesadnie, najlepiej spryskując wodą z rozpylacza – dzięki temu wody nigdy nie będzie za dużo i rośliny nie „utoną”.

## **17 Zrób sobie terrarium dla dżdżownic**

**Obserwowanie pracy dżdżownic bezpośrednio u siebie w domu? Tak, to możliwe! Wystarczy wykonać dla nich specjalne miniterrarium.**

Weź dolną połowę plastikowej butelki. Wypełnij takie „terrarium” kilkoma ułożonymi kolejno na sobie warstwami różnych rodzajów gleby: przesianą ziemią z ogrodu, piaskiem, próchnicą... Podleż ziemię, aby dokładnie ją nawilżyć. Do pojemnika z ziemią włóż 2 lub 3 dżdżownice, całość przykryj kilkoma suchymi liśćmi. Owiń terrarium czarną płachtą (w przeciwnym razie dżdżownice szybko by umarły) i czekaj cierpliwie. Po kilku dniach rzuć okiem na swoje podopieczne – zobaczysz, że wydrążyły już swoje korytarze i zaczęły mieszać warstwy gleby. Pamiętaj, by od czasu do czasu zwilżyć ziemię i by po kilku tygodniach zwrócić wolność pracowitym stworzonkom.



## 18 Ekstrakty DNA

### Potrzebujesz:

- dowolny mięsisty owoc (jabłko, banan, itp.)
- płyn do mycia naczyń
- sól
- silny alkohol (najlepiej alkohol paliwowy lub rum)
- pojemnik na do sporządzenia mieszanki
- filtr do kawy
- plastikowy kieliszek do szampana lub dość cienka szklanka

1 W szklance rozgnieć owoc wraz z 2 łyżkami płynu do naczyń, dodaj 3 łyżeczki soli. Odstaw na 5 – 10 minut.

2 Włóż filtr do kawy do plastikowego kieliszka na szampana i przelej mieszankę. Otrzymasz coś, co nazywa się supernatantem. W tym właśnie płynie znajduje się DNA.

3 Poproś kogoś dorosłego, by delikatnie, nie mieszając obu cieczy, dolał alkohol – tyle samo, ile jest supernatanta.

4 Jeszcze kilka minut cierpliwości – ciecz rozdzieli się na dwie osobne części. Przyjrzyj się dobrze – między tymi dwiema fazami możesz dostrzec cząsteczkę DNA!

### Po prostu chemia!

**Płyn do naczyń rozrywa błony komórek owocu. Dzięki soli można wytrącić i pozyskać DNA. W laboratoriach lub w policji kryminalnej stosuje się prawie identyczną metodę do pozyskiwania DNA oraz jego analizy.**

## 19 Zrób sobie barometr

### Potrzebujesz:

- 3 ołówki
- taśma klejąca
- 1 mała plastikowa butelka
- głęboki pojemnik
- plastelina
- taśma papierowa

1 Za pomocą taśmy klejącej wokół butelki z twardego plastiku umocuj 3 ołówki. Końcówki ołówków powinny nieco wystawać ponad górną część butelki.

2 Na dno głębokiego pojemnika włóż trzy kulki z plasteliny, aby można w nie było wbić końcówki ołówków, jak na rysunku.

3 Butelkę i pojemnik napełnij w trzech czwartych zabarwioną wodą.

4 Zatkaj szyjkę butelki, odwróć ją i włóż do pojemnika z wodą, wbijając końcówki ołówków w plastelinę.

5 Odkorkuj butelkę, z boku przyklej pasek papieru z podziałką i zaznacz punkt odniesienia poziomu wody.

6 Kiedy jest ładna pogoda, ciśnienie powietrza na wodę w pojemniku jest wysokie i woda w butelce podnosi się. Przy niskim ciśnieniu powietrze słabiej „naciska” i poziom w butelce się zmniejsza.

## **Po prostu meteorologia!**

**Barometr jest narzędziem meteorologicznym, to znaczy takim, które służy do prognozowania pogody. Mierzy ciśnienie atmosferyczne, czyli siłę, z jaką powietrze oddziałuje na ludzi i otaczające ich środowisko. Kiedy na przykład zanoszą się burze, ciśnienie jest mniejsze i woda wyleje się z butelki!**

## **20 Zrób sobie deszczomierz**

**Chowajcie się wszyscy, idzie deszcz! Tym lepiej dla roślin w ogrodzie... Ale ile deszczu spadnie? Aby się tego dowiedzieć, zrób sobie deszczomierz.**

**Potrzebujesz:**

- plastikowa butelka
- wodoodporna taśma klejąca
- pojemnik z podziałką
- długopis

1 Utnij górną część butelki na około jednej trzeciej wysokości, odwróć odciętą część w pozostałej części butelki. Szyjka znajduje się teraz w pojemniku i stanowi coś w rodzaju lejka.

2 Przyklej taśmę klejącą wzdłuż butelki. Następnie, za pomocą pojemnika z podziałką, zaznacz na taśmie podziałkę dla ilości wody.

3 Znajdź w ogrodzie idealne miejsce dla deszczomierza – powinien znajdować się w pozycji pionowej i powinna do niego swobodnie wpadać woda deszczowa.

4 Teraz twoja kolej – po ulewnym deszczu dokonaj pomiaru i zmierz, ile średnio pada deszczu w ogrodzie! (Ważna informacja – 1 mm wody w deszczomierzu oznacza, że spadł 1 litr wody na 1 m<sup>2</sup> ogrodu).

## **21 Zrób sobie automatyczny zraszacz**

**Kiedy jest ładnie i ciepło, można połączyć przyjemne z pożytecznym, konstruując niewielki system zraszania nie tylko dla roślin, ale również samego siebie!**

**Potrzebujesz:**

- 1 plastikowa butelka o pojemności 1,5 l
- masa mocująca samoprzylepna
- 2 słomki ekologiczne
- sznurek

Znajdź pustą butelkę plastikową o pojemności 1,5 l, dokładnie ją umyj i przetrnij tak, aby ściągnąć jedną trzecią górnej części. U podstawy zrób dwie dziurki naprzeciwko siebie tak, by można w nie było włożyć zginające się słomki (do ich umocowania użyj niewielkiej ilości masy samoprzylepnej, która jednocześnie będzie stanowiła zabezpieczenia przed wyciekaniem wody). W górnej części butelki zamocuj sznurek i skręć go spiralnie. Napełnij butelkę wodą, stań nad roślinami, które chcesz podlać, i gotowe – zraszacz obraca się samodzielnie pod naporem siły wody.

## 22 Zanieczyszczone powietrze

**Czy powietrze, którym oddychamy jest dobrej jakości? Odpowiedź na to pytanie znajdziesz dzięki... porostom! Obserwuj te wszędobylskie i niezwykle organizmy...**

1 Przyjrzyj się dokładnie ilustracjom z poszczególnymi typami porostów, wśród nich każdy znajdzie coś dla siebie: są kosmate, małe, duże...

2 W dniu, kiedy powietrze będzie suche, niezależnie od pory roku, udaj się do ogrodu w poszukiwaniu występujących w nim porostów. Szukaj ich na pniu dużych drzew, na murach, kamieniach, dachówkach...

3 Odnotuj poszczególne gatunki znalezionych porostów (kosmate, liściaste czy skorupiaste).

4 W zależności od wyników możesz określić jakość powietrza oraz... obserwować zmianę jego jakości, powracając później w to samo miejsce ze swoimi notatkami!

*[ilustracje poniżej, od góry od lewej:]*

Ten kosmaty porost żyje tam, gdzie powietrze jest czyste, na przykład w górach. Są niewielkie szanse na to, by spotkać go w mieście...

Ten porost, zwany chrobotkiem, jest w bardzo dobrej formie – świadczą o tym te dziwne malutkie wypustki.

Ten porost w kształcie zielonkawych listków jest wprawdzie odporny na lekkie zanieczyszczenie, ale przy zanieczyszczeniu rozwija się dużo wolniej...

Ten kosmaty porost ma dużo mniej cienkich włosków niż pierwszy! Jest odporny na średnie zanieczyszczenia.

Ten porost, zwany xanthoria, jest odporny na silne zanieczyszczenia. Bez trudu można więc znaleźć go w mieście.

Ten skorupiasty porost dobrze wytrzymuje zanieczyszczenie powietrza. A nawet lepiej – ceni sobie miejsca zanieczyszczone azotanami!

## **Po prostu botanika!**

**Porosty są bioindykatorami – są bardzo wrażliwe na zanieczyszczenia powietrza. Bardzo silnie reagują, rosną wolniej, wydają się kurczyć, a w niektórych przypadkach nawet umierają.**

**Każdy gatunek ma własny próg odporności, nie wszystkie porosty są w równym stopniu wrażliwe. Naukowcy używają więc porostów, aby mierzyć poziom zanieczyszczenia powietrza – po prostu je obserwują.**

## **23 Doświadczenie z cytrynową baterią**

**Przekonasz się, że elektryczność otacza nas zewsząd i znajduje się nawet w cytrynie i jej kwaśnym soku! Aby móc zrozumieć tę niezwykłą moc, wykonaj baterię z owoców cytrusowych.**

**Potrzebujesz:**

- cytryny
- przewód elektryczny w osłonie
- spinacze biurowe
- lampka diodowa ( taka jak w świetlnych tańcuchach)
- 1 blaszka miedziana i 1 blaszka cynkowa (można je kupić w sklepie ze sprzętem elektrycznym)

## **Szczypiący język**

Nie bój się, to całkowicie bezpieczne! Przekrój cytrynę na pół i do jednej z połówek wbij blaszkę miedzianą i cynkową. Włóż język między obie blaszki tak, aby stykał się z obiema – to szczypie!

## **Magiczna lampa**

Połówka cytryny z dwiema metalowymi blaszkami stała się baterią – nadszedł więc czas, by stworzyć obwód! Za pomocą spinaczy umocuj przewód elektryczny do obu blaszek wbitych w cytrynę. Połącz przewody z dwoma zaciskami lampki – ona świeci!

## **Kwaśny obwód**

Aby zwiększyć moc światła, wystarczy dodać kilka „baterii cytrynowych”, ustawiając je szeregowo. Tym samym zwiększa się ich energia. Utwórz więc obwód szeregowy, podłączając do siebie 4-5 połówek cytryn. Lampka będzie świeciła dużo jaśniej.

Uwaga: blaszka mieszana z jednej połówki musi być zawsze połączona z blaszką cynkową następnej połówki w szeregu.

## **24 Policz spirale**

### **Przyjrzyj się z bliska wnętrzu słonecznika, ananasowi, szyszce, karczochowi, kalafiorowi...**

Na ich powierzchni zauważysz spirale – z wnętrza słonecznika, podstawy szyszki, ananasa czy szczytu kalafiora odchodzą dwa rodzaje spiral tworzonych przez ziarna lub łuski – jedne zwiijają się w kierunku wskazówek zegara, drugie zaś w kierunku przeciwnym.

Po zidentyfikowaniu spiral możesz je policzyć. Będzie to łatwiejsze, jeśli je oznaczysz na owocu lub kwiecie za pomocą flamastra lub kredy.

Szybko przekonasz się, że w każdej kategorii roślin mamy do czynienia z tymi samymi liczbami!

- są 3 w jednym kierunku i 5 w drugim (brokuły, niektóre niewielkie szyszki),
- lub 5 w jednym kierunku i 8 w drugim (niektóre ananasy, karczochy, kalafiory),

- lub 8 i 13 (niektóre duże szyszki),
- lub 13 i 21 (margerytka),
- lub 21 i 34 (słonecznik)...

## Po prostu matematyka!

Liczby 3, 5, 8, 13, 21... są pierwszymi liczbami w ciągu matematycznym (1, 2, 3, 5, 8, 13, 21...), w którym jeden składnik otrzymywany jest poprzez dodanie dwóch wcześniejszych składników (na przykład  $3 = 1 + 2$ ,  $5 = 2 + 3$ ,  $8 = 3 + 5$ , itd.). Taki ciąg matematyczny nosi nazwę ciągu Fibonacciego, włoskiego matematyka żyjącego w XIII wieku, który jako pierwszy zdefiniował tę zasadę.

## 25 Odlew pączków roślinnych

W zimie przyjrzyj się dokładnie drzewom oraz krzewom – są na nich dziesiątki pączków i każdy gatunek roślin ma swoje własne! Możesz je również „kolekcjonować” – dzięki nim nauczysz się rozpoznawać drzewa, kiedy już opadną liście oraz kwiaty...

### Potrzebujesz:

- gips
- plastelina
- kawałki kartonu o wysokości 5-6 cm

1 Zaczynij o zbierania pączków, z zachowaniem około 2 cm łodygi.

2 Przygotuj blok z plasteliny o grubości 3 cm i odcisnij w nim pączek aż do połowy.

3 Wyjmij go delikatnie i otocz blok kawałkami kartonu, który możesz przytwierdzić za pomocą szpilek, jak na schemacie.

4 Przygotuj gips i przelej go na odcisk, po czym odstaw na 1 godzinę.

5 I gotowe! Posiadasz teraz odlew pączka, który możesz dołączyć do swojej kolekcji roślin ogrodowych. Wystarczy go jeszcze pomalować według własnego uznania.

## 26 Zrób sobie zielnik

**Zrób sobie własny zielnik. Znajdź kwiaty w ogrodzie i uczyn je nieśmiertelnymi, tworząc własną kolekcję.**

### **Potrzebujesz:**

- mały sekator
- drewniana skrzyneczka
- gruby słownik lub encyklopedia
- blok rysunkowy
- specjalny papier samoprzylepny do zielników lub zwykły

1 Wybierz motyw przewodni swojego zielnika (kwiaty roślin warzywnych, rośliny wieloletnie, itp.) i znajdź rośliny, które mogłyby pasować – powinny być roślinami kwiatowymi!

2 Przed zerwaniem znajdź zwyczajową nazwę wybranych roślin. Możesz poprosić kogoś o pomoc lub posłużyć się atlasem roślin. Pamiętaj również, by zapisać łacińska nazwę – to ważne, aby je lepiej zrozumieć.

3 Teraz możesz zbierać rośliny, ale uwaga! Mogą z łatwością zwiędnąć, więc trzeba działać szybko. Utnij łodygi blisko ziemi, nie wyrwijając ich, następnie ułóż kwiaty w drewnianej skrzyneczce. Zachowaj dwa egzemplarze z każdego gatunku.

4 Aby ususzyć rośliny, połóż je na płasko na kartkach słownika, który posłuży za „prasę”. Możesz trochę zmiażdżyć zbyt grube łodygi. Pomiędzy roślinami zostaw przynajmniej 5 stron przerwy, a „prasę” umieść w miejscu suchym, ciepłym i przewiewnym. Na słowniku połóż grube książki, aby dodatkowo obciążyć „prasę”.

5 Zachowaj czujność... Co dwa lub trzy dni ostrożnie zerkaj do słownika i sprawdzaj, czy rośliny nie pleśnieją.

6 Dwa tygodnie później rośliny powinny być wysuszone. Wyjmij je delikatnie i włóż do zielnika, czyli na przykład bloku rysunkowego. Wklej je za pomocą specjalnego papieru samoprzylepnego przeznaczonego dla zielników albo za pomocą zwykłego papieru.



7 Na koniec pamiętaj o umieszczeniu etykiet z opisem roślin oraz ich pochodzeniem, a także z informacją, kiedy i kto je zebrał!

*[rysunek obok:]*

**BOULEAU = BRZOZA**

**CHÊNE = DĄB**

## **27 Zbuduj sobie hotel dla owadów**

**W ogrodzie owady są prawie tak samo ważne jak rośliny! A zatem aby poznać ich różnorodność i użyteczność oraz by ugościć je w swoim ogrodzie, zbuduj własny hotel dla owadów!**

### **1 Złotookowate – niezastąpione!**

Ich larwy żywią się owadami atakującymi rośliny ogrodowe. Środek owadobójczy staje się zbędny! Dorosłe owady żywią się nektarem i pyłkiem i odgrywają ważną rolę w zapylaniu.

Wypełnić starą glinianą doniczkę słomą.

### **Błonkoskrzydłe – zapylacze!**

Do tej dużej rodziny owadów zalicza się pszczoły, trzmiele, osy, itp. Są nieodzowne przy zapylaniu roślin w ogrodzie.

W grubej na kilka centymetrów drewnianej desce wywiercić różnej wielkości dziury. **Ważne** – dla trzmieli należy wydrążyć większe prostokąty, aby mogły bezpiecznie lądować.

### **Biegaczowate – strażnicy ogrodu!**

Te duże owady o złocistych refleksach chronią ogródek warzywny przed różnego rodzaju ślimakami, które podjadają sałatę.

Ułóż gałązki w jednej z przegródek najbliższej ziemi.

**Wskazówka** – Ustaw hotel dla owadów w słońcu, w miejscu zabezpieczonym przed gwałtownymi zmianami pogody. Bardzo się spodoba nowym sąsiadom.

Aby stworzyć hotel dla owadów poproś rodziców, aby zbudowali drewniane przegródki, które następnie będzie można wypełnić!

*[ilustracja poniżej:]*

3 Biegaczowate

2 Błonkoskrzydłe

1 Złotookowate

## **28 Oblicz wiek drzew**

**To doświadczenie jest łatwe do przeprowadzenia i nie wymaga wielu przyrządów.**

**Potrzebujesz:**

- taśma miernicza
- drzewo

Zmierz obwód pnia drzewa taśmą mierniczą. Pień rosnącego drzewa zwiększa swoją objętość średnio o 2,5 cm rocznie.

**Na przykład**

*[obliczenia:]*

Aby poznać wiek drzewa wystarczy podzielić jego obwód przez 2,5. Jeśli pień wybranego drzewa mierzy 322 cm oznacza to, że ma około 128 lat ( $322/2,5 = 128$ ). Można także obliczyć wiek na podstawie pniaka drzewa. Jeśli taki znajdziesz, możesz obliczyć jego wiek na podstawie pierścieni zwanych słojami (ciemne kręgi na wierzchu). 1 słoje = 1 rok.

## 29 Posadź awokado

**Co prawda fasola kiełkuje wyjątkowo szybko, ale nie wszystkie rośliny tak mają! Niektóre z nich kiełkują w przedziwnych warunkach!**

**I plusk!**

*[rysunek poniżej, z lewej strony:]*

Niektóre nasiona nie potrzebują ziemi, by zakiełkować. Wystarcza im sama woda! Tak dzieje się na przykład w przypadku awokado.

**Potrzebujesz:**

- 1 szklanka
- 3 wykałaczki
- 1 pestka z awokado
- woda

1 Zdobądź pestkę z awokado i umyj ją.

2 Napełnij niewielkie przezroczyste naczynie wodą.

3 Wbij do pestki trzy zapałki lub wykałaczki (będą utrzymywały awokado na powierzchni).

4 Zanurz pestkę w wodzie na głębokości 1-2 cm.

**Wskazówka:** czuwaj, aby pestka obrócona była we właściwym kierunku („blizna” powinna być zanurzona w wodzie). Po kilku tygodniach zobaczysz pierwsze korzonki, a następnie pierwszą łodygę. To doskonały moment, by przesadzić roślinę do ziemi, uważając jednak, by nie zasypać nowego pędu.

Drzewo awokado jest rośliną tropikalną pochodzącą z Ameryki Środkowej. Wprawdzie nie rośnie w naszych ogrodach, ale za to można ją hodować w domu. Jeśli trzyma się ją w ciepłe podczas zimy i kiedy ma zapewniony pełny dostęp do światła, może osiągnąć 2 metry wysokości, a nawet któregoś dnia wydać owoce!

### **30 Jedz owoce i warzywa, zbieraj ich nasiona i wysiewaj je**

**Zbieraj pestki owoców: pomarańczy, gruszki, jabłka, cytryny, itp. Na początek – wystarczy zauważyć liczbę pestek w jabłku aby zrozumieć, że nie wszystkie one wykiełkują. W przeciwnym razie świat w całości byłby pokryty drzewami.**

Po zjedzeniu owocu wybierz kilka pestek, minimum 5-6, dzięki czemu zwiększysz szanse powodzenia!

Wybierz pestki napęczniałe (odrzuć płaskie).

Następnie włóż pestki na kilka dni do lodówki lub w ciemne miejsce, aby symulować zimę i sprowokować kiełkowanie.

Na końcu zamocz je w szklance w letnią wodą (jeśli to możliwe blisko źródła ciepła) i trzymaj tak przez co najmniej 12 godzin.

#### **Sadzenie w doniczce**

Po wyjęciu z wody (niektóre pestki mogą już zacząć kiełkować) wsadź pestki do doniczki z lekką ziemią najczęściej próchnicową, zawsze wilgotną i dobrze drenowaną (mieszanka z piaskiem lub kulkami glinianymi/żwirkiem na dnie doniczki, itp.).

1 Zaopatrz się w doniczkę lub kubek z dziurką odpływową. Średnica naczynia powinna być niewielka, ponieważ później będzie ono nakryte odciętą butelką plastikową.

2 Dodaj ziemię próchnicową wymieszaną z piaskiem lub innym materiałem o właściwościach drenujących (kulki gliniane/żwirki, itp.), a następnie tylko ziemię próchnicową.

3 Na powierzchni ziemi rozłóż pestki wyjęte z wody, w której się moczyły.

4 Zasyp pestki cienką warstwą ziemi (1 cm) i delikatnie ubij.

5 Regularnie rozpylaj wodę, aby zwilżyć ziemię, ale nie przeszkadzać pestkom.

6 Ustaw doniczkę w ciepłym miejscu i nakryj całość odciętą górą plastikowej butelki (zamkniętej zakrętką). Taki „klosz” pomoże w utrzymaniu ciepłej i wilgotnej atmosfery sprzyjającej kiełkowaniu.

**I proszę, co za dziwne pytanie!**

**Roślina... Wszyscy wiedzą, co to jest: jest to coś zielonego, coś, co rośnie i kwitnie...**

**Tak, oczywiście.**

**Zgłębiając temat, przekonasz się jednak, że ta prosta z pozoru roślina jest tak naprawdę cudownie zorganizowanym systemem.**