

**Karta pracy (3) – przyroda / moduł chemia III LO – Barwy i zapachy świata**

Nazwisko i imię ucznia: .....

W oparciu materiał źródłowy, podręcznik i inne materiały wykonaj poniższe polecenia / zdania

**Informacja do zadań 1 – 4****W kolorze siła**

Drzewa liściaste zrzucają na zimę liście, by ograniczyć parowanie wody z rośliny. Dlaczego jednak zanim liście opadną, przybierają intensywne barwy? Odpowiedź na to pytanie nie jest prosta. Do niedawna sądzono, że jedyną przyczyną tego zjawiska jest zanik produkcji chlorofilu, odpowiedzialnego za zieloną barwę roślin. Po wpływie tego procesu ujawniają się m.in. karoteny i ksantofile – żółte i pomarańczowe barwniki, bardziej odporne na niskie temperatury niż chlorofil. To one są odpowiedzialne za złotą polską jesień.

Obecnie wiadomo, że niektóre gatunki drzew przed zrzućciem liści aktywnie syntetyzują w komórkach dodatkowe barwniki – antocyjany. Są one składnikami soku komórkowego wodniczek roślinnych (organelli, które zajmują nawet do 90% objętości komórek roślinnych). Antocyjany odpowiadają za ognistoczerwoną barwę liści. Barwniki te w zależności od odczynu soku komórkowego mogą przyjmować także niebieską lub fioletową barwę. Można je zaobserwować w płatkach niektórych kwiatów lub skórce czy miąższu owoców. Do syntezy antocyjanów niezbędne jest światło słoneczne. Z tego powodu np. jabłka pozostają zielone w miejscu, które podczas dojrzewania owocu pozostawało w cieniu. Zwiększeniu ilości tych barwników w liściach sprzyja brak opadów atmosferycznych (co wiąże się ze zwiększeniem stężenia sacharydów w komórkach) oraz obniżenie temperatury. Oprócz tego, czerwona barwa liści jest szczególnie intensywna przy długotrwałe utrzymującym się wysokim ciśnieniu atmosferycznym.

Zagadka, dlaczego roślina ponosi dodatkowy koszt energetyczny, związany z wyprodukowaniem antocyjanów, ma dwa możliwe rozwiązania. Każde z nich jest związane z procesami ewolucyjnymi.

Pierwsze z rozwiązań tłumaczy jesienną syntezę pigmentów oraz ich obecność w roślinie potrzebą ochrony komórek liści przed zachodzącym przedwcześnie trwałym uszkodzeniem. Tak jak latem karotenoidy chronią cząsteczki chlorofilu przed negatywnym wpływem reaktywnych form tlenu powstających dzięki energii słonecznej, tak jesienią funkcję tę przejmują antocyjany – zapobiegając tym samym uszkodzeniu błon i struktur wewnątrzkomórkowych. Do zrzućcia liści na zimę może bowiem dojść jedynie wtedy, gdy zostanie zachowana funkcjonalność komórek i tkanek.

Drugie rozwiązanie wiąże barwy liści drzew z żerującymi na nich owadami. Teorię tę sformułowali W. D. Hamilton, M. Archetti oraz S. P. Brown. Według niej barwa i zapach stanowią główne sposoby komunikacji roślin z owadami roślinożernymi. Do owadów tych należą m.in. mszyce. Jesienią składają one jaja w szczelinach kory drzew. Wiosną zaś z jaj wykluwają się larwy żerujące na liściach. Naukowcy zaobserwowali, że niektóre gatunki mszyc stronią od składania jaj na drzewach, których liście mają intensywnie czerwoną barwę. Synteza antocyjanów może zatem stanowić mechanizm obronny rośliny.

Opracowano na podstawie: E. Kołodziejak-Nieckuła, W kolorze siła, „Wiedza i Życie”, 10 (2001);

1	<p><b>Przyporządkuj kolory (I–IV) do nazw barwników roślinnych (A–C).</b></p> <table><tr><td>A. chlorofil</td><td>I. żółty i pomarańczowy</td></tr><tr><td>B. antocyjany</td><td>II. zielony</td></tr><tr><td>C. karotenoidy</td><td>III. od fioletu do purpury</td></tr><tr><td></td><td>IV. brązowy</td></tr></table> <p>A. _____ B. _____ C. _____</p>	A. chlorofil	I. żółty i pomarańczowy	B. antocyjany	II. zielony	C. karotenoidy	III. od fioletu do purpury		IV. brązowy				
A. chlorofil	I. żółty i pomarańczowy												
B. antocyjany	II. zielony												
C. karotenoidy	III. od fioletu do purpury												
	IV. brązowy												
2	<p>Przpisz nazwy barwników występujących w owocach: Maliny .....; agrest .....; pomarańcze .....; czarna jagoda .....</p>												
3	<p><b>Określ prawdziwość podanych informacji.</b></p> <table><tr><td>A. Barwa i zapach roślin to informacje dla owadów roślinożernych.</td><td><input type="checkbox"/> Prawda</td><td><input type="checkbox"/> Fałsz</td></tr><tr><td>B. Chlorofil jest trwalszym barwnikiem od karotenoidów.</td><td><input type="checkbox"/> Prawda</td><td><input type="checkbox"/> Fałsz</td></tr><tr><td>C. Antocyjany zmieniają kolor od fioletu do purpury, w zależności od wartości pH soku komórkowego.</td><td><input type="checkbox"/> Prawda</td><td><input type="checkbox"/> Fałsz</td></tr><tr><td>D. Do powstania antocyjanów jest konieczne światło słoneczne.</td><td><input type="checkbox"/> Prawda</td><td><input type="checkbox"/> Fałsz</td></tr></table>	A. Barwa i zapach roślin to informacje dla owadów roślinożernych.	<input type="checkbox"/> Prawda	<input type="checkbox"/> Fałsz	B. Chlorofil jest trwalszym barwnikiem od karotenoidów.	<input type="checkbox"/> Prawda	<input type="checkbox"/> Fałsz	C. Antocyjany zmieniają kolor od fioletu do purpury, w zależności od wartości pH soku komórkowego.	<input type="checkbox"/> Prawda	<input type="checkbox"/> Fałsz	D. Do powstania antocyjanów jest konieczne światło słoneczne.	<input type="checkbox"/> Prawda	<input type="checkbox"/> Fałsz
A. Barwa i zapach roślin to informacje dla owadów roślinożernych.	<input type="checkbox"/> Prawda	<input type="checkbox"/> Fałsz											
B. Chlorofil jest trwalszym barwnikiem od karotenoidów.	<input type="checkbox"/> Prawda	<input type="checkbox"/> Fałsz											
C. Antocyjany zmieniają kolor od fioletu do purpury, w zależności od wartości pH soku komórkowego.	<input type="checkbox"/> Prawda	<input type="checkbox"/> Fałsz											
D. Do powstania antocyjanów jest konieczne światło słoneczne.	<input type="checkbox"/> Prawda	<input type="checkbox"/> Fałsz											
4	<p><b>Podkreśl określenia tak, aby powstały prawdziwe informacje.</b></p> <p>Antocyjany występują <b>tylko</b> w liściach / w liściach, kwiatach i owocach. Jabłka barwią się na czerwono, jeśli są wystawione na działanie Słońca / <b>pozostają</b> w cieniu. Niska temperatura <b>przyspiesza</b> / <b>opóźnia</b> rozkład chlorofilu. Brak opadów <b>zwiększa</b> / <b>zmniejsza</b> stężenie cukrów w liściach, a w efekcie także <b>zwiększa się</b> / <b>zmniejsza się</b> ilość antocyjanów.</p>												

