

## Obserwacje zjawiska defoliacji u wybranych gatunków drzew – praca badawcza .

Biolodzy z klas I z II LO z DNJB w Hajnówce przeprowadzili obserwację fenologiczną dotyczącą tempa opadania liści różnych gatunków drzew w okolicach Hajnówki.

Badaczem dokonującym obserwacji fenologicznych może być każdy i nie wymaga to specjalistycznego sprzętu.

Celem obserwacji było określenie, czy tempo defoliacji różnych gatunków drzew zachodzi w tym samym czasie oraz określenie jakie czynniki wpływają na opadanie liści.

**Fenologia** jest nauką, która zajmuje się badaniem przebiegu zjawisk zachodzących w życiu roślinnym i zwierzęcym, a także w przyrodzie nieożywionej. Zjawiska te zależą od pór roku i ciągle zmieniających się warunków atmosferycznych. Prowadząc obserwacje fenologiczne roślin, należy zanotować wyraźnie zaznaczające się podczas ich rozwoju zjawiska, takie jak np. kiełkowanie, zawiązywanie i rozwój pączków liściowych, rozwój liści i organów podziemnych, zawiązywanie i rozwój pączków kwiatowych, kwitnienie, zawiązywanie nasion, owocowanie, rozsiewanie nasion, zrzucanie liści, otwieranie się pąków liściowych, początek przebarwienia czy rozchylenie blaszek liściowych.

Na podstawie tych zmian zostały określone fenologiczne pory roku. Są to fazy cyklu rozwojowego przyrody wyznaczane przez np. otwieranie się pączków liściowych, kwitnienie, dojrzewanie owoców, zmiana barwy i zrzucanie liści u roślin.

Rośliny wskaźnikowe są określone dla każdej pory roku gatunki roślin. W naszej polskiej strefie klimatycznej i geograficznej rok przyrodniczy można podzielić na dwie do trzech faz cyklu danej pory roku, lecz my skupimy się na fazach występujących podczas przeprowadzania naszych obserwacji.

Wczesna jesień zaczyna się w pierwszych dniach września do początku października. Jesień obejmuje okres od początku października do połowy listopada. W zimie wyróżnia się trzy podokresy, przedzimek jest w okresie, gdy ziemia nie jest trwale zamrożona, trwa ona od końca listopada do połowy grudnia.

Podczas prowadzenia obserwacji fenologicznych liści drzew należy zwrócić uwagę na: otwieranie się pąków liściowych, rozchylenie blaszek liściowych, początek przebarwienia liści - moment, gdy około połowa liści została zabarwiona, koniec jesiennego przebarwienia, początek opadania liści i koniec opadania liści.

W praktyce, wykorzystuje się niektóre fakty fenologiczne, przykładowo w gospodarce, gdzie w rolnictwie dokonuje się wyboru odpowiedniej odmiany rośliny uprawnej i określa się jej termin siewu lub zbioru.

### Środowisko geograficzne powiatu hajnowskiego

#### Położenie

Obserwacja defoliacji liści była prowadzona na terenie Hajnówki i jej okolic. Powiat hajnowski leży na południowo-wschodniej części województwa podlaskiego. Znajduje się na Nizinie Podlaskiej, na Wysoczyźnie Bielskiej. Powierzchnia powiatu hajnowskiego wynosi 1623,65 km<sup>2</sup>.

#### Ukształtowanie

Obszar powiatu jest lekko falisty i ma słabo urozmaiconą rzeźbę terenu. Ma charakter leśno-rolniczy, a jej tereny pokrywają lasy, użytki rolne, grunty orne, łąki, pastwiska i sady. Dominują rozległe równiny, pagórki są niższe i o łagodnych zboczach.

#### Gleby

Na powierzchni powiatu hajnowskiego występuje niska klasa bonitacyjna gleb oraz ich zakamienienie. Teren pokryty jest glebami płowymi i brunatnymi wylugowanymi, a także brunatnymi właściwymi. Na obszarach równinnych wykształciły się gleby bielcowe. Występują tu także gleby bagienne i murszowe.

## Klimat

Na obszarze powiatu hajnowskiego występuje klimat kontynentalny umiarkowany ciepły i wilgotny. Klimat tego terenu cechuje krótki okres wegetacji (180-205 dni), przewaga zachmurzenia na wschodzie terytorium (najwięcej chmur występuje od listopada do lutego, a najmniej od maja do września). Średnia roczna temperatura waha się od 6,5 do 7,5°C. Liczba dni mroźnych wynosi od 50-60 w roku, a dni z przymrozkami od 110-138. Okres bezprzymrozkowy wynosi od 160 do 70 dni. Opady oscylują w przedziale 500-650 mm (największa ilość opadów przypada na miesiące letnie od maja do sierpnia). Puszcza Białowieska wpływa na zmiany klimatyczne. W lasach występuje zwiększona ilość opadów i mniejsza prędkość wiatru, dłużej zalega tu pokrywa śnieżna.

## Obiekty obserwacji

Podmiotem obserwacji uczniów były drzewa liściaste i owocowe na terenie powiatu hajnowskiego. Najczęściej wybieranym obiektem obserwacji była **jabłoń** (zdjęcie obok), będąca rośliną rosnącą w każdych warunkach, lecz najlepiej odpowiada im podłoże bogate w kompost. Lubią rosnąć zarówno w lekkiej ziemi jak i w gliniastej glebie. Wielokrotnie obserwowana również była grusza. **Grusze** to przeważnie niewielkie drzewa z rodziny różowatych (Rosaceae). Rosną w różnych siedliskach, zarówno w suchych, świeżych jak i wilgotnych, jednak większość gatunków preferuje żyzne i ciepłe siedliska. Są wysoce odporne na zapylenia i zawartość dwutlenku siarki w powietrzu. **Głóg** to roślina mało wymagająca i łatwa w uprawie. Nie toleruje podłoża podmokłego i kwaśnego, a najlepiej rośnie na żywnych, próchnicznych glebach piaszczysto-gliniastych. Bardzo dobrze znosi czasowe zanieczyszczenia powietrza, a także jest odporny na suszę i przejściowy niedobór wody w podłożu.



**Pigwa** to roślina ciepłolubna. Owocuje w październiku i najlepiej rośnie na stanowiskach słonecznych, na glebach lekkich do średnio ciężkich. Na glebach zasadowych wiele odmian żółknie. **Orzech włoski**, podobnie jak **śliwa**, nie jest podatny na przymrozki, dlatego czuje się najlepiej na cieplejszych rejonach kraju. Lepiej rośnie na glebach umiarkowanie wilgotnych, które są bogate w próchnicę i składniki odżywcze, mające odczyn obojętny lub zasadowy. Nie toleruje gleb ciężkich, mokrych, zimnych i jałowych. **Wiśnia** (zdjęcie po prawej) ma nieduże wymagania, dobrze znosi mróz oraz jest odporna na choroby. Nie lubi ona gleb podmokłych, a umiarkowanej wilgoci potrzebuje w okresie owocowania. Bardziej preferuje gleby kwaśne. Odwrotne wymagania ma **czereśnia**, która wymaga gleb żywnych o odczynie zasadowym, nie służy im podłoże suche, piaszczyste, jałowe ani też zbite, podmokłe, zalewowe. Preferuje stanowiska ciepłe i słoneczne, osłonięte przed silnymi, mroźnymi wiatrami, a ich kwiaty są narażone na przymrozki.

Zarówno **leszczyna**, **klon** (po prawej), **lipa** jak i **brzoza** mają niewielkie wymagania względem warunków uprawy. Każde woli nasłonecznione miejsca lub tereny zacienione. Preferują gleby żyzne, piaszczyste i przewiewne o odczynie obojętnym. Są wytrzymałe na suszę. Najlepsze dla **olszy** jest stanowisko półcieniste, ale drzewo może rosnąć także w słońcu, pod warunkiem, że gleba będzie wilgotna (olsza źle znosi suszę). Podłoże powinno mieć odczyn obojętny do lekko kwaśnego. **Dąb** ma wysokie potrzeby względem środowiska i gleby. Lubi dobrze nasłonecznione miejsca. Preferuje gleby żyzne, umiarkowanie wilgotne oraz gliniaste, o odczynie obojętnym lub zasadowym. Jest w miarę odporny na mróz.



## **Analiza wyników i wniosków**

W analizie uwzględniliśmy parę gatunków drzew, które najczęściej występowały w naszych obserwacjach, czyli: jabłoń, wiśnię, orzech włoski oraz dąb szypułkowy.

**Jabłoń** (*Malus*) - jest to drzewo występujące powszechnie w strefie umiarkowanej. Jest rośliną wieloletnią należącą do rodziny różowatych. Najczęściej jabłonie to niewielkie drzewa liściaste o krótkim pniu i mocno ugałęzionej koronie. Owoce jabłoni są jadalne i bardzo zdrowe min ze względu na dużą zawartość witaminy C.

W większości przypadków mogliśmy zaobserwować, że liście jabłoni opadały niechętnie przez cały miesiąc, jednak pod koniec października zaczęły opadać intensywniej. Proces ten może być zależny od odmiany jabłoni ale nie jesteśmy w stanie jednoznacznie określić tego na podstawie naszych badań ze względu na zbyt małą ilość informacji jaką udało nam się zebrać. W przypadku jabłoni wykazaliśmy jednak niewielki wpływ obserwowanych czynników środowiska na ilość traconych przez nią liści.

**Wiśnia** (*Cerasus*) - jest to roślina należąca do rodziny różowatych. Wiśnia osiąga wysokość do 5 m. Liście dorastają do 5-12 cm długości. Są eliptyczne z piłkowanym brzegiem. Błazka liściowa jest skórzasta. Kwiaty są białe, do 3 cm średnicy. Na krótkopędach znajduje się od 1 do 5 kwiatów. Wiśnia kwitnie w kwietniu i maju.

W przypadku wiśni, opad liści występował najczęściej podczas deszczy czy większych wiatrów. Najwięcej liści ubyło pod koniec października.

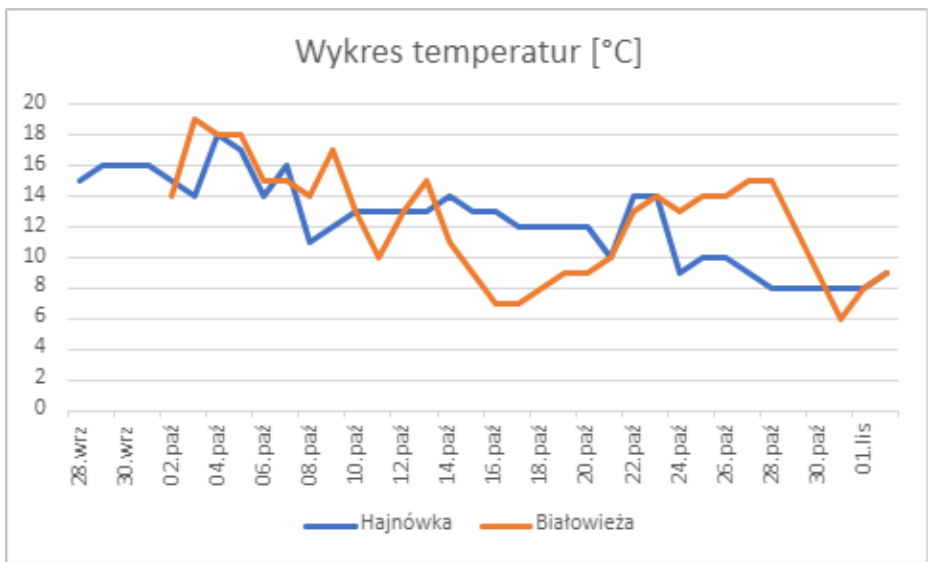
**Orzech włoski** (*Juglans regia*) - jest to gatunek drzewa liściastego z rodziny orzechowatych. W środowisku naturalnym występuje w Europie oraz w Azji. To duże (osiągające od 20 do 30 metrów wysokości) drzewo o charakterystycznej, gładkiej, szarej korze.

Orzech włoski tworzy gęste, szerokie korony. Nieparzystopierzaste liście pojawiają się późno (w maju) wraz z rozdzielнопłciowymi kwiatami. Owocem jest nibypestkowiec, tworzący zdrewniałą, twardą skorupę.

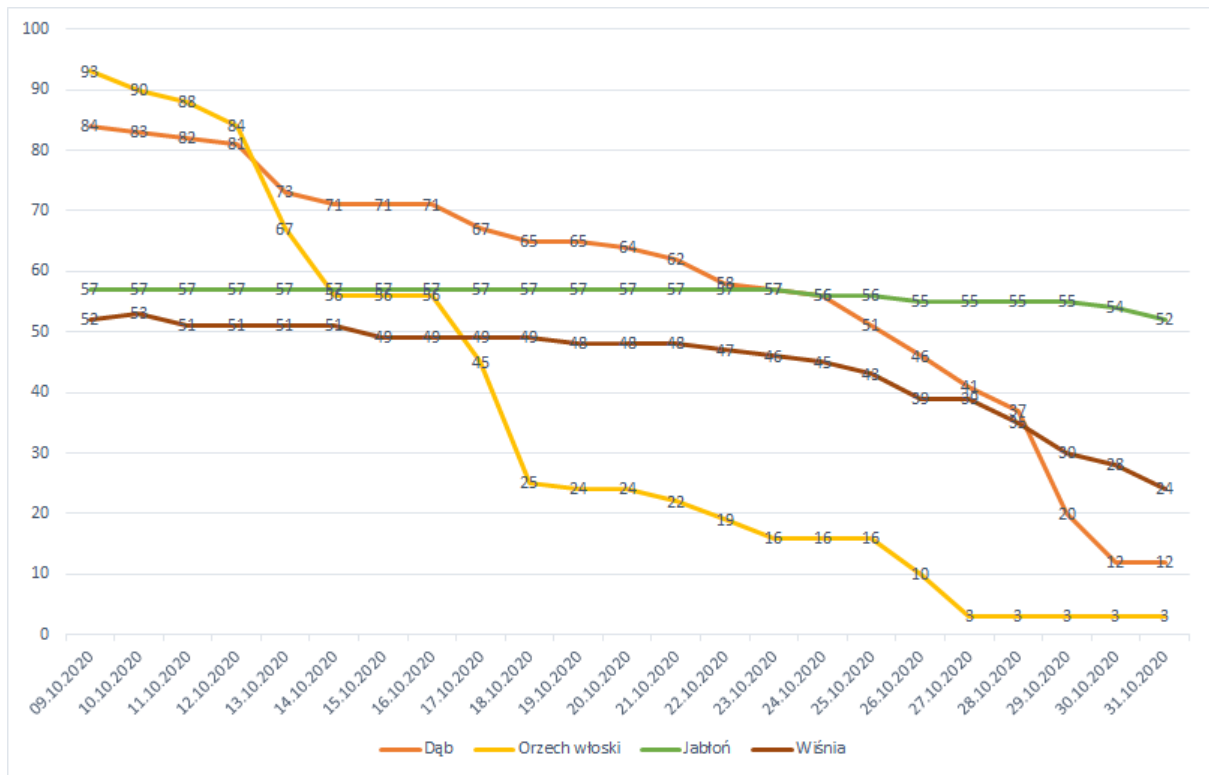
Mogliśmy zaobserwować, że defoliacja orzecha włoskiego jest głównie zależna od dwóch z obserwowanych przez nas czynników: siły wiatru oraz temperatury. W momencie wzrostu prędkości wiatru czy spadku temperatury orzech włoski szybko traci liście. Największe tempo utraty liści przez drzewo odnotowaliśmy pod koniec października, kiedy to orzech włoski osiągnął szczyt defoliacji.

**Dąb szypułkowy** (*Quercus robur*) - jest to drzewo zaliczone do rodziny bukowatych, Występuje prawie wyłącznie w strefie umiarkowanej północnej. To okazałe drzewo o szerokiej, kopulastej koronie, osiagające nawet do 50 metrów wysokości. Posiada grubą, mocno spękaną korę i skórzaste, powcinane liście. Drzewo najwcześniej owocuje po około czterdziestu latach.

W przypadku dębu szypułkowego, zaobserwowaliśmy spadek liści w momencie silnych opadów atmosferycznych oraz wzrostu siły wiatru. Spadek temperatury nie miał zauważalnego wpływu na defoliację dębu. Liście tego drzewa przeważnie spadały w regularnych ilościach i odstępach czasowych co wskazuje na większą zależność defoliacji od wewnętrznych mechanizmów regulacyjnych niż od czynników zewnętrznych.



Wykresy przedstawiające temperaturę [°C] oraz opady [mm] mierzone podczas trwania obserwacji.



Na podstawie wszystkich dokonanych obserwacji możemy stwierdzić, że proces defoliacji jest ściśle zależny od gatunku drzewa i stanowi o jego osobniczych cechach adaptacyjnych.

Zaobserwowaliśmy również, iż drzewa owocowe wykazują mniejszą podatność na reakcje na wczesnojesienne warunki pogodowe niż inne gatunki drzew. Defoliacja u drzew owocowych zachodził jesienią w wolniejszym tempie niż u innych gatunków drzew liściastych. Ma to duże znaczenie adaptacyjne ponieważ drzewa owocowe przedłużają dzięki temu okres zachodzenia fotosyntezy i produkcji asymilatów gromadzonych w owocach.

U wszystkich obserwowanych drzew zachodził nagły proces defoliacji pod koniec października, co mogło być efektem m.in. zauważalnie niższej temperatury powietrza w tym okresie oraz regularnymi opadami deszczu. Najczęściej liście ubywały po wietrznych, deszczowych dniach, bądź po sezonowych przymrozkach. Wykazaliśmy, że warunki pogodowe faktycznie mają znaczenie w procesie jesiennego zrzucania liści przez wszystkie badane gatunki drzew.

### Przemyślenia końcowe ....

Wyniki naszych obserwacji wzbudził szereg dodatkowych pytań, jak na przykład:

- czy na miejsce liści, które najwcześniej opadły wyrosną najszybciej nowe liście?
- jak bardzo może różnić się tempo opadania liści u tego samego gatunku na przestrzeni lat?
- czy globalne ocieplenie ma znaczący wpływ na okres rozpoczęcia i zakończenia defoliacji u roślin?
- jak wpływ na defoliację ma wiek drzewa?
- jaki wpływ na defoliację ma otoczenie w jakim rośnie drzewo?

Obserwacje które prowadziliśmy jesienią a opracowaliśmy w okresie zimowym wywołały dużo pytań badawczych. Niektórzy z nas będą dalej prowadzić swoje obserwacje, próbując powiązać obserwacje jesiennie z wiosennymi i letnimi.



**Obserwacje fenologiczne okazały się wspaniałą naukową przygodą i możliwą do prowadzenia pomimo zajęć zdalnych i lockdownu 😊**

Materiały wykorzystane do utworzenia podczas prowadzenia obserwacji:

<https://sites.google.com/site/obserwacjejenologiczne/Home>

<https://pogoda.interia.pl/>

<https://zielonyogrodek.pl/>

<http://www.zycieaklimat.edu.pl/fenologia>

<https://www.wlin.pl/co-to-jest-fenologia/>

<http://powiat.hajnowka.pl/szukaj?word=położenie>



<http://metadane.geoportal.wrotapodlasia.pl/geonetwork/>

<https://www.mojpieknyogrod.pl/>

<https://www.mojpieknyogrod.pl/artukul/pigwa-pospolita>

<https://www.e-sadownictwo.pl/artykuly/porady/ochrona-sadow/4042-wskazowki-na-sierpien-wisnia-czeresnia-sliwy-grusze>

<https://liblink.pl/s5OR4pKrhg>

<http://www.e-biotechnologia.pl/Artykuly/Dlaczego-liscie-zmieniaja-kolor>

**Osoby uczestniczące w opracowaniu wyników obserwacji uczniów rozszerzających biologię w klasie pierwszej i przygotowaniu pracy:**

Opiekun merytoryczny - Alina Plis

Marta Chilecka

Marcin Grycuk

Anna Kędyś

Wiktoria Kondrat

Kristina Rahalevich

Natalia Sidoruk

Martyna Stepaniuk



**Dziękujemy wszystkim, którzy użyczyli wyników swoich obserwacji .**

**ZACHĘCAMY WSZYSTKICH DO OBSERWACJI FENOLOGICZNYCH ..... ☺**