

ПРОТОКОЛ

«Фенологічні спостереження за бузком (звичайним і гібридним)»

Мета: вивчити п'ять фенофаз звичайного або гібридного бузку.

Огляд: Під час вегетаційного періоду школярі спостерігатимуть за рослинами бузку та визначатимуть п'ять фенофаз (перший листок, активне розпукування бруньок, перша квітка, масове цвітіння та кінець цвітіння) для кожної рослини бузку.

Очікувані результати.

Школярі навчаться:

- визначати п'ять фенофаз бузку;
- встановлювати взаємозв'язок між погодою та кліматом, а також появою фенофаз;
- спілкуватися та співпрацювати з іншими школами GLOBE;
- ділитися спостереженнями, подаючи дані до бази даних GLOBE

Наукові концепції

Науки про Землю та Космос

Погода змінюється з дня на день та протягом сезонів.

Сонце - головне джерело енергії на поверхні Землі.

Науки про життя

Організми можуть виживати лише в середовищах, де задовольняються їхні потреби.

Функції організмів залежать від середовища існування.

Організми змінюють середовище, в якому вони живуть.

У рослин і тварин є життєві цикли.

Енергія для життя надходить переважно від сонця.

Живі системи потребують постійного введення енергії для підтримки своєї хімічної та фізичної організації.

Можлива наукова діяльність

Визначення запитань, які потребують відповідей.

Розробка та проведення наукових досліджень.

Використання математичних методів для

аналізу даних.

Розробка описів та пояснень з використанням доказів.

Визнання та аналіз альтернативних пояснень.

Час: 5-10 хв.

Рівень: всі

Частота спостережень: Один раз на день бажано в один і той самий час щодня, починаючи з ранньої весни до кінця цвітіння

Матеріали та інструменти:

Вибір ділянки спостережень (один раз)

- GPS Field Guide
- GPS Data Sheet
- GPS
- компас
- камера

Для спостережень

- [Cloned and Common Lilac, Site Definition Field Guide](#) (Додаток 1)
- [Site Definition Sheet](#) (Додаток 2)
- [Cloned and Common Lilac Protocol, Field Guide](#) (Додаток 3)
- [Cloned and Common Lilac Data Sheet](#) (Додаток 4)
- Олівець чи ручка

Для посадки і догляду

- відро
- кісткове борошно або суперфосфат
- добриво
- торф'яний мох або компост
- дерев'яні або металеві кілочки
- стрічка для підпису

Підготовка

Роздрукувати Лист реєстрації даних (Data Sheets – Додаток 4)

Роздрукувати кольорові фотографії 5 фенофаз бузку

Передумови: Тренуватися визначати фенофази бузку

ВСТУП

Протоколи [Green-Up](#) та [Green-Down](#) вчать учнів проводити фенологічні спостереження за рослинністю своєї місцевості, зокрема спостерігати за появою та розвитком листків. Протокол «Фенологічні спостереження за бузком (звичайним і гібридним)» пропонує учням ознайомитися з двома видами бузку – *Syringa vulgaris* (Бузок звичайний) та *S. chinensis* (Бузок китайський), та спостерігати не тільки за листками, а й за розвитком квіткових бруньок. Це можуть бути рослини, які вже ростуть біля вашої школи або поблизу, або ж бузок можна придбати та посадити на пришкольній ділянці.

Рослини одного виду аналогічно реагують на зміни факторів навколишнього середовища, такі як температура та вологість, навіть, якщо вони розташовані в різних регіонах світу. Маючи мережу рослин бузку в усьому світі (в місцях, в яких цей вид здатний рости без створення спеціальних умов), вчені можуть дослідити регіональні та глобальні фенологічні закономірності. Гібридні рослини (*Syringa chinensis*) -

генетично ідентичні особини і також однаково реагують на зміни навколишнього середовища. Різниця в датах настання певної фенологічної фази розвитку гібридних рослин може бути чітко пов'язана зі зміною клімату, а не з відмінністю між окремими рослинами.

Для підтвердження та уточнення супутникових даних вчені використовуватимуть локальні спостереження за розвитком місцевих видів дерев на Землі. Вченим цікаво дізнатися, як фенологічний розвиток рослин змінюється з року в рік і протягом багатьох-багатьох років. Дані спостережень за звичайним і гібридним бузком є важливою ланкою між супутниковими вимірюваннями та фенологічними даними про рослини у локальному масштабі. Фенологічні дані дають можливість змодельовати кліматичну систему Землі та зрозуміти глобальні зміни клімату на ній. Фенологічні спостереження за бузком та іншими деревами – прості і недорогі, це простий спосіб дізнатися про взаємодію рослин та атмосфери і ґрунту.

ДЛЯ ВЧИТЕЛІВ

Бузок звичайний (*Syringa vulgaris*) можна придбати в місцевому садовому центрі. Будь ласка, переконайтесь, що ви купуєте рослини бузку з науковою назвою *Syringa vulgaris*. Його часто називають «старомодним» або «живоплотом».

Ведіть спостереження за бузком тільки у тому випадку, коли клімат вашого регіону сприяє природному його зростанню і не потрібно застосовувати тривалий полив для виживання рослини.

Якщо у вас виникають труднощі щодо цього питання, зверніться до місцевого фахівця з садівництва за консультацією.

Попередня підготовка

Використовуйте запропоновані фото, щоб навчити учнів правильно визначати п'ять фенофаз розвитку бузку.

Процедура вимірювання

Коли починати спостереження:

У середині зими бруньки бузку знаходяться у стані спокою (висохлі - dried out) і виглядають дещо «зморщеними (shriveled)» (зимові бруньки закриті - winter buds closed).



В кінці зими, після підвищення температури, бруньки звожуються (hydrate) і бубнявлюють (swell), а покривні луски поступово розсуваються (winter buds open).



Стежіння за цими двома подіями – найкращий спосіб встановити, коли потрібно розпочинати щоденні спостереження, очікуючи на перший листок. Після того, як брунька набубнявіла, її покривні луски починають розсуватися, і брунька розпукується у пагін. Подальше потепління сприяє появі першого листка.

Фенофази бузку:

1. **First leaf (Перший листок)** – початок розгортання перших листків: коли найширша частина листка, який щойно з'явився, вийшла за межі кінців його розпукнутих лусочок.



2. **Full or 95% leafed (Активне розпукування бруньок)** – всі або щонайменше 95 % бруньок, які активно розвиваються, розпукнулися.



3. **First bloom (Перша квітка)** – розкривання перших квіток: коли принаймні 50% суцвіть мають хоча б одну розкритку квітку. Суцвіття бузку - це китиця з безліччю (80-120) маленьких окремих квіток.



4. **Full bloom (Масове цвітіння)** – коли 95% суцвіть не мають нерозкритих квіток, але й не мають квіток, які вже відцвіли



5. **End of bloom (Кінець цвітіння)** – щонайменше 95% квіток відцвіло.

Інші вимірювання

Перш ніж посадити бузок, ви можете зробити ґрунтовий профіль та зробити його опис відповідно до протоколу [Soil Characterization Field Measurement Protocol](#). Якщо на профіль ґрунту вплинули попередні посадки, додавання води та добрив, будь ласка, зазначте це в розділі коментарів Листка даних характеристик ґрунту ([Soil Characterization Data Sheet](#)) до даного протоколу.

Вимірювання температури повітря та ґрунту, вологості ґрунту та опадів може підштовхнути учнів до дуже цікавих науково-дослідних проєктів, в яких розкриваються взаємозв'язки між показниками стану атмосфери та ґрунту з фенологією рослин.

Вибір ділянки спостереження

Виберіть ділянку, яка представляє природний ґрунт та клімат вашого регіону. Скористайтеся наведеними нижче вказівками. Зрозуміло, що неможливо знайти «ідеальну» ділянку, проте зробіть все можливе, і зафіксуйте будь-які відхилення від ідеалу в розділі коментарів (metadata) у Листку реєстрації фенологічної ділянки ([Site Definition Sheet](#)) (Додаток 2).

Знайдіть місце для посадки кущів з такими характеристиками:

- Не затінене місце, розташоване подалі від будівель, дерев тощо. Мінімальна відстань від основи будь-якого об'єкта повинна щонайменше удвічі перевищувати висоту цього об'єкта.
- Вдалині від стежок, тротуарів та доріг. Відстань від двосмугової дороги має бути не менше 8 метрів. Відстань від великого шосе має становити не менше 25 метрів.
- Легко доступне.
- Там, де немає ризику затопування рослин людьми або тваринами.
- Там, де не накопичується надмірна кількість снігу.
- На рівній поверхні. Якщо у вас горбиста місцевість, по можливості

уникайте низьких ділянок, які можуть надмірно затримати розвиток чагарнику навесні. Уникайте місць з нахилами більше 3 градусів.

- Висаджуйте у ґрунт, характерний для вашої місцевості. Уникайте посадки в надмірно удобрений ґрунт.
- В місці, де не утворюються специфічні умови мікроклімату.
- Уникайте місць, в яких багато штучного світла.

Посадка та догляд

1. Посадка

Кущі бузку можна висаджувати, як тільки земля прогріється навесні і влітку, за умови, що хоч місяць утримується тепла погода. Пізня весна, початок літа – найкраща пора для цього.

Матеріали

- Відро
- Кісткове борошно (суперфосфат)
- Добриво
- Торф'яний мох або компост
- Дерев'яні або металеві коли
- Стрічка для підпису

Примітка: Якість та достовірність даних сильно залежать від наявності здорових кущів, тому слід дотримуватися наступних правил, щоб забезпечити їм гарний розвиток. Можливо, ви захочете проконсультуватися з садівником.

1. Як тільки ви отримаєте рослини, замочіть коріння у воді на кілька годин.
2. Викопайте досить глибоку і широку яму, щоб вільно розмістити в ній коріння. Відстань між рослинами повинна становити не менше 5 метрів.
3. Змішайте близько 120 мл кісткового борошна або суперфосфату з ґрунтом, в який висаджуватимете рослину. На важких глинистих або на піщаних ґрунтах додайте рівні частини компосту.
4. Принаймні раз на тиждень протягом першого місяця поливайте висаджені рослини.

5. Протягом першого вегетаційного періоду застосовуйте сухе (10-10-10) або рідке розчинне добриво згідно з інструкціями на етикетці.
6. При посадці поставте біля кожної рослини дерев'яний або металевий кілок.
7. До кожного куща прикріпіть стрічку з назвою сорту.

2. Щорічний догляд

Матеріали

- 5-10-10 добриво або його еквівалент
 - Мульча: торф'яний мох, кора, добре перегнила тирса або подібні органічні речовини
1. Розкладіть по 50 г добрива 5-10-10 або його еквіваленту рівномірно навколо кожної рослини.
 2. Зберігайте ґрунт на відстані 30 см від основи без трави та бур'янів; з мульчею торф'яного моху, кори, дрібної тирси, деревної стружки чи подібного органічного матеріалу.
 3. Протягом тривалого сухого періоду поливайте рослини.
 4. Протягом першого та другого років рослинам знадобиться додатковий догляд. Періодично перевіряйте, чи вони здорові.

3. Обрізка

Рослини слід обрізати кожні 5-10 років для формування куща. Обрізка бузку проводиться відразу після цвітіння навесні, оскільки квіткові бруньки наступного року утворюються на молодих пагонах, які ростуть після цвітіння. Уникайте осінньої обрізки, оскільки це знищить квіткові бруньки. Щоб кущі не виглядали непривабливо, старі засохлі суцвіття можна зрізати.

Одне або кілька старих головних стебел біля основи рослини можна видалити, а деякі або всі можна обрізати частково, щоб підтримувати потрібний розмір і форму рослини. Ніколи не видаляйте більше ніж 1/3 рослини за один раз.

4. Захист від хвороб, шкідників та несприятливої погоди

Ці рослини відносно стійкі до шкідників та хвороб. Іноді на них можуть розвиватися борошниста роса, плямистість листя, червеці, попелиця. Контрольні заходи потрібні інколи проводити, за винятком щодо червеців. Якщо ці хвороби або комахи становитимуть серйозну загрозу, може знадобитися регулярне застосування пестицидів. Щоб отримати рекомендації щодо контролю за хворобами та шкідниками, зверніться до Державної фітосанітарної служби вашої місцевості. У деяких місцях тварини, такі як кролики та миші, можуть серйозно пошкодити рослини. Дротяні сітчасті огорожі навколо основи рослин допомагають уникнути таких пошкоджень.

У безсніжні зими 5-10 см мульчі навколо основи кожної рослини захистять її коріння від пошкодження морозом. Щоб запобігти поломці гілок від льоду, оберніть стебла разом шпагатом або мішковиною на каркас навколо рослини. Не використовуйте пластик.

Запитання, які часто виникають:

1. Чи є ці рослини інвазивними?

Ні. Бузок не є інвазивним. Клоновані бузки - це стерильні гібриди, які не дають насіння.

2. Чи можна висаджувати як клоновані, так і звичайні бузки?

Так. Дані порівняння між клонованими та звичайними бузками вкрай бажані.

3. Що робити, якщо кущ бузку загине?

У Листку реєстрації фенологічної ділянки (бузок) запишіть дату, коли рослина загинула. Можна посадити ще один кущ бузку і ввести нову інформацію про посадку.

4. Що робити, якщо всі наші рослини бузку загинули?

Запишіть дату, коли це сталося у базі даних GLOBE. Визначте також нову ділянку і висадіть нові рослини бузку (або посадіть бузок на іншій зареєстрованій ділянці збору даних).

Додаток 1.
Реєстрація фенологічної ділянки – Польовий путівник
Cloned and Common Lilac, Site Definition Field Guide

Common and Cloned Lilac

Site Definition Field Guide

(«Фенологічні спостереження за бузком (звичайним і гібридним)»)

Реєстрації фенологічної ділянки – Польовий путівник

Завдання

Зробити фотографії та визначити координати (широту, довготу та висоту) вашої фенологічної ділянки по спостереженню за бузком

Матеріали

- Лист реєстрації фенологічної ділянки ([Site Definition Sheet](#) – Додаток 2)
- Польовий путівник по використанню GPS ([GPS Field Guide](#))
- Лист реєстрації GPS даних ([GPS Data Sheet](#))
- GPS-приймач
- Олівець або ручка
- Компас
- Камера
- Маркувальна стрічка або інший тривкий засіб для маркування
- Рулетка

Покрокова інструкція

1. Заповніть верхню частину *Листа реєстрації фенологічної ділянки*

Назва школи	_____
Назва ділянки (напр., Фенологія № 1)	_____
Прізвища та імена спостерігачів	_____
_____	_____
Дата _____	Оберіть: <input type="checkbox"/> Нова ділянка <input type="checkbox"/> Оновлення даних про стару ділянку

2. Визначте широту, довготу та висоту за протоколом GPS вимірювань.
3. Якщо вам відомо, запишіть відстань, напрямок до вашої ділянки атмосферних вимірювань, а також різницю висот.
4. Позначте кожен чагарник маркувальною стрічкою.
5. Виміряйте висоту кожної рослини.
6. Зробіть фото з центру вашої ділянки в напрямку півночі, півдня, заходу і сходу, використовуючи компас. Завантажте ці фотографії при внесенні даних у базу GLOBE даних.

Додаток 2.
Лист реєстрації фенологічної ділянки
Site Definition Sheet

Назва школи _____
Назва ділянки (напр., Фенологія № 1) _____
Дата _____
Прізвища та імена спостерігачів _____

Заповніти нижче наведену таблицю, вмикаючи GPS-прилад 1 раз на хвилину протягом 5 хвилин.

Спостереження	Широта	Довгота	Висота над рівнем моря
1			
2			
3			
4			
5			
Середнє			

***Координати:**

Широта: _____ N чи S

Довгота: _____ E чи W

Висота над рівнем моря: _____ метри (ів)

***Джерело даних:** GPS інше

Якщо ви обрали інше, опишіть: _____

Найближча ділянка інших спостережень (назва): _____

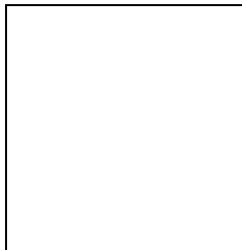
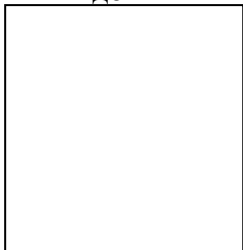
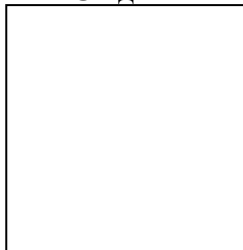
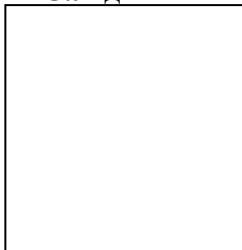
Відстань до атмосферної ділянки: _____ метри (ів);

Напрямок до ділянки: N, NE, E, SE, S, SW, W, NW

Різниця висот (між атмосферною ділянкою, і створеною): _____ м (це значення може бути як позитивним, так і негативним)

Номер рослини	Бузок (звичайний чи гібридний)	Дата посадки або вкажіть, що посаджена до 1997	Висота

Фото ділянки (записати відповідний номер фотографії для легкої ідентифікації під час введення даних)

Північ	Південь	Схід	Захід
			

№ фото _____

№ фото _____

№ фото _____

№ фото _____

Коментарі:

*** - поля обов'язкові для заповнення**

Cloned and Common Lilac Protocol

Field Guide

Протокол («Фенологічні спостереження за бузком (звичайним і гібридним)»)

Польовий путівник

Завдання

Спостерігати дату настання кожної з п'яти фенофаз бузку

Матеріали

- Лист реєстрації даних ([Common and Cloned Lilac Data Sheet](#) – Додаток 4)
- Олівець чи ручка

Покрокова інструкція

1. Огляньте кожну рослину бузку.

2. Для кожної рослини вкажіть дати настання кожної з п'яти фенофаз у *Листі реєстрації фенофаз*:

Перший листок (First leaf) – початок розгортання перших листків: коли найширша частина листка, який щойно з'явився, вийшла за межі кінців його розпукнутих лусочок.

Активне розпукування бруньок (Full or 95% leafed) – всі або щонайменше 95 % бруньок, які активно розвиваються, розпукнулися.

Перша квітка (First bloom) – розкриття перших квіток: коли принаймні 50% суцвіть мають хоча б одну розкритку квітку. Суцвіття бузку - це китиця з безліччю (80-120) маленьких окремих квіток.

Масове цвітіння (Full bloom) – коли 95% суцвіть не мають нерозкритих квіток, але й не мають квіток, які вже відцвіли.

Кінець цвітіння (End of bloom) – щонайменше 95% квіток відцвіло.

3. Восени виміряйте висоту кожної рослини бузку. Це потрібно робити лише раз на рік. Запишіть, чи здорові кущі, за якими ви спостерігаєте.

Додаток 4.
Лист реєстрації даних (фенофаз бузку)
Cloned and Common Lilac Data Sheet

Назва школи: _____

Назва ділянки: _____

Імена спостерігачів: _____

Номер рослини	Бузок (звичайний чи гібридний)	Дата спостереження першого листка (рік/міс/день)	Дата останнього спостереження безпосередньо перед першим листком (рік/міс/день)	Активне розпукування бруньок (Full or 95% leafed) (рік/міс/день)	Дата останнього спостереження безпосередньо перед повним листком (рік/міс/день)	Дані внесено на сайт GLOBE (+/-)

Номер рослини	Бузок (звичайний чи гібридний)	Дата спостереження першої квітки (рік/міс/день)	Дата останнього спостереження безпосередньо перед першою квіткою (рік/міс/день)	Дата повного цвітіння (рік/міс/день)	Дата останнього спостереження безпосередньо перед повним цвітінням (рік/міс/день)	Дані внесено на сайт GLOBE (+/-)

Номер рослини	Бузок (звичайний чи гібридний)	Дата завершення цвітіння (рік/міс/день)	Дата останнього спостереження безпосередньо перед завершенням цвітіння (рік/міс/день)	Висота куша – один раз восени

В останній колонці напишіть «+», якщо ви вносили ці дані на сайт GLOBE і «-» - якщо ні.

Коментарі (ставте дату біля кожного запису)
