

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА**

Географічний факультет
кафедра фізичної географії, геоморфології та палеогеографії

Фенологічні спостереження у дослідницькій роботі школярів

Кваліфікаційна робота

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Виконала:

студентка 4 курсу, 402 групи

Стрієнко Світлана Миколаївна

Керівник:

Кандидат географічних наук,

доцент Холявчук Д.І.

До захисту допущено

На засіданні кафедри

Протокол №___ від _____ 2025 р.

зав. кафедрою _____ проф. Рідуш Б.Т.

Чернівці – 2025

Анотація

Стрієнко С.М. Фенологічні спостереження у дослідницькій роботі школярів.

Спеціальність: 014.07 Середня освіта (Географія). Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича. Чернівці 2025 рік.

*У дослідницькій роботі представлено результати фенологічних спостережень за деревом черешні (*Cerasus avium*), проведених у березні та квітні. Метою роботи було простежити сезонні зміни в розвитку рослини, виявити залежність фенологічних фаз від погодних умов, а також сформулювати рекомендації щодо впровадження ведення фенологічних спостережень у школі. Протягом спостережень фіксувалися основні фази розвитку: набубнявіння бруньок, розпускання листя, цвітіння. Зібрані дані заносилися до фенологічного щоденника, проводилась фотофіксація та порівняння із середніми багаторічними показниками. Робота сприяла розвитку спостережливості, екологічної свідомості та зацікавленості у вивченні природи рідного краю. Результати дослідження можуть бути використані для проведення уроків інтегративних природничих курсів, а також у рамках гурткової або проєктної діяльності.*

Ключові слова: *фенологія, черешня, спостереження, сезонні зміни, фенологічні фази, інтегративний природничий курс, природні умови, екологічне виховання, дослідницька діяльність школярів.*

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів наукових досліджень інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

_____ С.М. Стрієнко

Annotation

Strienko S.M. Phenological observations in the research work of schoolchildren.

Specialty: 014.07. Secondary education (Geography). Chernivtsi National University named after Yuriy Fedkovych. Chernivtsi 2025.

*This research paper presents the results of phenological observations of sweet cherry (*Cerasus avium*) trees conducted in March and April. The work aimed to trace seasonal changes in the plant's development, identify the dependence of phenological phases on weather conditions, and formulate recommendations for implementing phenological observations at school. During the observations, the main phases of development were recorded: bud swelling, leaf opening, and flowering. The collected data were recorded in a phenological diary, photographed and compared with long-term averages. The work contributed to the development of observation skills, environmental awareness and interest in studying the nature of the native land. The study's results can be used to teach integrative natural science courses and club or project activities*

Keywords: *phenology, sweet cherry, observations, seasonal changes, phenological phases, integrative natural science course, natural conditions, environmental education, research activities of schoolchildren.*

Qualifications include the results of the author's research. Other authors' ideas, results, and scientific research texts are referenced from the appropriate source.

_____Strienko S.M.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. ОРГАНІЗАЦІЯ ФЕНОЛОГІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ У ШКОЛІ	10
1.1. Формування комплексних природничих знань в інтегративних шкільних курсах	10
1.2. Особливості застосування спостережень у школі	11
1.3. Фенологічні фази дерев та можливості для їх спостереження	16
Висновки до розділу 1	17
РОЗДІЛ 2. ПРИРОДНІ УМОВИ РОСТУ ЧЕРШНІ PRUNUS AVIUM (ЧЕРЕШНЯ) У ПЕРЕДКАРПАТТІ	19
2.1. Загальна характеристика Кам'янської громади	19
2.2. Природні умови	20
2.3. Особливості росту черешні	23
Висновки до розділу 2	26
РОЗДІЛ 3. ВЕСНЯНІ ФЕНОЛОГІЧНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ЧЕРЕШНЕЮ PRUNUS AVIUM у 2024–2025 рр.	27
3.1. Фенологічні спостереження у 2024 році	27
3.2. Фенологічні спостереження у 2025 році	31
Висновки до розділу 3	37
РОЗДІЛ 4. ПРИКЛАДИ ЗАСТОСУВАННЯ ФЕНОЛОГІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ У ДОСЛІДНИЦЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК	39
4.1. План уроку у курсі «Пізнаємо природу» із застосуванням фенологічних спостережень у 6 класі.	39
4.2. Організація позакласного заходу у 7 класі із використанням фенологічних спостережень	40
4.3. Організація фенологічного гуртка	41
Висновки до розділу 4	45
ВИСНОВКИ	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	49
ДОДАТКИ	51

ВСТУП

Актуальність дослідження. Сучасна освітня парадигма ґрунтується на компетентнісному, особистісно орієнтованому та діяльнісному підходах, які забезпечують цілісний розвиток учня як особистості, здатної до самостійного пізнання, критичного мислення та практичного застосування знань. Особливої актуальності ці підходи набувають у процесі вивчення природничих наук, де важливо не лише засвоїти теоретичний матеріал, а й навчитися досліджувати навколишній світ.

Формування природничої компетентності в учнів є одним із ключових завдань освітньої галузі «Природознавство». Одним із ефективних засобів її реалізації є фенологічні спостереження — метод дослідження сезонних змін у природі, що дозволяє учням безпосередньо спостерігати, фіксувати та аналізувати природні явища. Такий підхід сприяє розвитку дослідницьких навичок, екологічної свідомості та ціннісного ставлення до природи.

У межах цієї роботи було проаналізовано можливості використання фенологічних спостережень у навчальному процесі, зокрема в рамках уроків з природничих дисциплін та позакласної діяльності. На прикладі спостережень за черешнею (*Prunus avium*) у природних умовах Передкарпаття пропонується алгоритм дослідження впливу кліматичних чинників на розвиток рослин, застосування цифрових інструментів (GLOBE Observer, GrowApp)

Актуальність теми зумовлена потребою у впровадженні дослідницьких методів у шкільну практику, що відповідає вимогам Нової української школи та сприяє формуванню ключових компетентностей учнів.

Мета дослідження — дослідити можливості використання фенологічних спостережень у дослідницькій діяльності школярів.

Об'єкт дослідження — дослідницька діяльність учнів. **Предмет дослідження** — формування навичок спостереження в процесі фенологічного дослідження.

Завдання дослідження:

- 1) проаналізувати можливості організації фенологічних спостережень у школі;
- 2) виявити методичне проектування фенологічних спостережень у шкільній практиці;
- 3) дослідити природні умови росту чершні *Prunus avium* (черешня) у Передкарпатті;
- 4) провести та проаналізувати весняні фенологічні спостереження за черешнею *Prunus avium* у 2024–2025 рр;
- 5) сформулювати приклади застосування фенологічних спостережень у дослідницькій діяльності учнів під час навчання природничих наук.

Методи дослідження: теоретичний аналіз наукової літератури та освітніх ресурсів, узагальнення педагогічного досвіду, спостереження за природними об'єктами.

Теоретичне значення роботи полягає в систематизації підходів до організації фенологічних спостережень у шкільному середовищі, а практичне значення – у розробці прикладів уроків і позакласних заходів, які можуть бути використані вчителями природничих дисциплін.

Структура та обсяг роботи. Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел і додатків.

РОЗДІЛ 1. ОРГАНІЗАЦІЯ ФЕНОЛОГІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ У ШКОЛІ

1.1. Формування комплексних природничих знань в інтегративних шкільних курсах

Інтегративні курси природничого циклу у 5–6 класах створюють умови для формування в учнів цілісного уявлення про природу як взаємопов'язану систему. Такий підхід дозволяє подолати фрагментарність знань, властиву традиційному предметному навчанню, та забезпечити глибше розуміння природних явищ і процесів. Інтегративні курси природничого циклу для 5–6 класів були запроваджені відповідно до наказу Міністерства освіти і науки України від 12.07.2021 № 795, яким затверджено модельні навчальні програми нового покоління [17]. Ці програми реалізують ідеї Нової української школи, орієнтовані на компетентнісний підхід, міжпредметну інтеграцію та розвиток критичного мислення [4].

Освітні цілі інтеграції передбачають:

- 1) формування наукового світогляду через вивчення природи як єдиного цілого., розвиток міжпредметних зв'язків між біологією, фізикою, хімією, географією, екологією.
- 2) Застосування знань у практичних ситуаціях, що сприяє розвитку критичного мислення та навичок вирішення проблем.

Методичні підходи виконуються через:

- 1) Тематична інтеграція - об'єднання змісту різних дисциплін навколо спільної теми: «Вода — основа життя» (властивості води, кругообіг, роль у живих організмах).
«Світло і тепло» (джерела світла, енергія, фотосинтез, клімат).
«Людина і природа» (вплив діяльності людини на довкілля, сталий розвиток).
- 2) проєктна діяльність: Створення моделей екосистем. Дослідження якості води або ґрунту в місцевості. Вивчення альтернативних джерел енергії.

3) STEM–орієнтоване навчання: Використання цифрових лабораторій, сенсорів, мікроскопів. Інженерні завдання (наприклад, побудова простої метеостанції).

Особливе місце у таких курсах відіграє дослідницький підхід. Він передбачає проведення спостережень, експериментів, аналізу результатів, формулювання гіпотез і перевірка їх у навчальному середовищі.

Завдяки таким курсам учні розуміють взаємозв'язки між явищами природи, уміють пояснювати природні процеси з позицій кількох наук, застосовують знання для аналізу екологічних проблем, розвивають навички командної роботи, комунікації, презентації результатів.

У таких курсах учитель стає фасилітатором навчального процесу, а не лише джерелом знань, створює умови для самостійного пошуку інформації учнями, підтримує інтерес до досліджень і відкриттів, забезпечує диференціацію навчання відповідно до рівня підготовки учнів [18].

Географія в інтегрованому курсі виконує системоутворюючу функцію, оскільки забезпечує просторову уяву про природні явища та процеси; формує розуміння взаємозв'язків між природою і діяльністю людини; сприяє розвитку екологічного мислення та усвідомлення глобальних викликів; дає змогу вивчати ландшафти, клімат, ресурси, що є основою для інтеграції знань з інших природничих дисциплін. Географічні знання допомагають учням локалізувати явища у просторі, аналізувати карти, моделювати природні процеси, що є важливим для формування комплексного бачення світу.

1.2. Особливості застосування спостережень у школі

Спостереження є одним із найефективніших методів навчання у природничих дисциплінах, особливо в початкових і середніх класах. Вони сприяють розвитку в учнів уважності, допитливості, уміння аналізувати, порівнювати, робити висновки [7, 8]. У контексті інтегрованого курсу

«Пізнаємо природу» спостереження виступають не лише як метод пізнання, а й як засіб формування наукового мислення .

У інтегрованому курсі «Пізнаємо природу» спостереження є ключовим у темі «Вчимося досліджувати природу», яка розглядається і у 5, і у 6 класі. Вона охоплює такі підтеми:

- 1) Для чого та як досліджують природу
- 2) Що повинен знати і вміти природодослідник
- 3) Як розвиваються наукові знання про природу
- 4) Як проводити дослідження об'єктів та явищ природи

Фенологічні спостереження є ідеальним інструментом для реалізації цих підтематик, оскільки дають змогу досліджувати природу безпосередньо; формують уявлення про методи наукового пізнання; навчають вести записи, аналізувати, робити висновки; сприяють розумінню змін у природі як закономірних і циклічних [11].

Фенологія — це наука про сезонні явища в житті рослин, тварин і неживої природи. У школі фенологічні спостереження проводяться систематично, з фіксацією змін у природі: цвітіння, листопад, приліт птахів, перший сніг тощо.

До основних завдань фенологічної роботи належать :

- 1) Розширення знань про природу рідного краю.
- 2) Навчання виявляти закономірності сезонних змін.
- 3) Формування екологічної свідомості.
- 4) Виховання любові до природи.
- 5) Розвиток спостережливості та допитливості.
- 6) Формування наукового світогляду [14].

Програма фенологічних спостережень та методичні вказівки можуть бути посібником з фенології для вчителів. Фенологічна робота у школі має будуватися у тісному поєднанні з навчальним процесом та різними формами позакласної роботи. Такими формами можуть бути створення фенологічного гуртка, дослідництво на пришкільній території, збирання ботанічних та

зоологічних колекцій, участь у заготівлях рослинної сировини, робота на шкільному метеомайданчику тощо [11].

Багаторічна повторюваність спостережень є важливою умовою вивчення природи. Ця умова повинна вважатися неодмінною в організації фенологічних спостережень у шкіл, незалежно від того, для чого вони проводяться – з метою навчально–виховної роботи або залучити учнів до накопичення фенологічних даних для вирішення науково–практичних завдань фенології [6].

Фенологічна робота в школі має будуватися у тісному поєднанні з навчальним процесом та різними формами позакласної діяльності: створення гуртків, дослідництво на пришкільній території, збирання колекцій, участь у заготівлях рослинної сировини, робота на метеомайданчику. Багаторічна повторюваність спостережень є обов’язковою умовою, адже вона дозволяє накопичувати дані, аналізувати закономірності, створювати календарі природи, виявляти синхронність розвитку рослин, їх реакції на умови середовища, а також визначати оптимальні терміни для сезонних робіт [2].

Фенологічні спостереження охоплюють багато тем шкільної програми з географії. Наприклад, у темі «Гідросфера» учні аналізують строки льодоходу, повені, танення льоду. У темі «Атмосфера» — спостерігають за погодою, перевіряють народні прикмети. У темі «Біосфера» — вивчають сезонні зміни в рослинному і тваринному світі, спостерігають синхронність явищ, коли однакові фази розвитку настають у різних видів одночасно. У курсі географії розглядаються фенологічні сезони, їх тривалість, залежність від широти. У біології — сезонні явища в житті рослин і тварин, фотоперіодизм, зимовий спокій, пристосування до сезонних змін.

Фенологічні спостереження є обов’язковими під час весняних та осінніх екскурсій. Восени учні спостерігають за змінами забарвлення листя, листопадом, поширенням плодів і насіння, поведінкою комах і птахів. Навесні — за першими проталинами, змінами в корі дерев, появою комах, співом птахів, ранньоквітучими рослинами. Практична робота на пришкільній

території, висадка квітів, створення композицій також є ефективним методом вивчення фенологічних явищ.

У позаурочній діяльності велике значення мають фенологічні гуртки. До їх складу рекомендується залучати учнів з 5 класу, які мають інтерес до природи. Основні завдання гуртка — навчити дітей спостерігати, викликати інтерес до природи, поглибити знання про місцеву природу, виховати любов до неї. Члени гуртка ведуть регулярні спостереження, оформлюють матеріали у вигляді календарів, таблиць, малюнків. Більшість занять — це екскурсії та походи, під час яких учні вивчають сезонні зміни, вплив мікроклімату, сліди діяльності тварин, розпізнають птахів за голосами [18, 19].

Фіксація фенологічних явищ включає: дату початку цвітіння, масового цвітіння, появи листя, масового облистя, дозрівання плодів, плодоношення, осіннього забарвлення листя. Для оцінки врожайності використовуються шкали: від 0 (неврожай) до 5 (дуже добрий урожай) — як для ягідників, так і для деревних порід [12]. Такі спостереження дозволяють учням не лише краще зрозуміти природу, а й застосовувати знання на практиці, формуючи відповідальне ставлення до довкілля.

Фенологічна робота у шкільництві лише тоді стає результативною і корисною, коли вчитель постійно керує нею, залучає до спостережень всіх учнів. Спостереження за сезонним розвитком об'єктів живої та неживої природи протягом кількох років дають змогу скласти календар природи свого району. На підставі даних багаторічних фенологічних спостережень, учні можуть отримати уявлення про синхронність розвитку рослин, їх реакції на умови навколишнього середовища [1]. Здатні надалі встановлювати причини, що зумовлюють темпи розвитку, виявляти надійні фенологічні вказівки термінів проведення різних сезонних робіт (наприклад, боротьби зі шкідниками, догляду за садом, збору лікарських рослин тощо).

Фенологічні спостереження дають викладачам екології найцінніший матеріал конкретизації і закріплення знань, отриманих учнями під час уроків природознавства, географії та біології.

Обов'язковим елементом є фенологічні спостереження під час весняних та осінніх екскурсій у природу. Так, в ході осінньої екскурсії вчитель організує спостереження за сезонними змінами в житті рослин (зміна забарвлення листя, листопад, утворення та поширення плодів та насіння), а також спостереження за комахами та птахами. Весняних екскурсій рекомендується проводити щонайменше дві. Перша проводиться ранньою весною. Учні відзначають утворення перших проталін, зміна забарвлення кори у дерев і чагарників (передвесняний «загар»), зміни в поведінці птахів, що зимували, поява перших комах та ін. Друга весняна екскурсія проводиться в період зеленої весни, в травні. Вчитель знайомить учнів із ранньоквітучими рослинами, звертаючи увагу на переважання золотисто–жовтого забарвлення їх квіток. Учні спостерігають за комахами, слухають співи птахів [2, с 110].

Ефективним методом щодо фенологічних явищ є практична робота учнями на пришкольній території з благоустрою території та її художнім оформленням при висадці розсади квітів, складанні квіткових композицій.

Таким чином, сезонні екскурсії конкретизують знання учнів про місцеву природу, сприяють формуванню у них наукового світогляду, а також їх екологічному та естетичному вихованню.

Велике місце займають фенологічні спостереження у позаурочній та позакласній роботі, при виконанні літніх завдань, на заняттях гуртків та у роботі шкільних лісництв. До складу фенологічного гуртка рекомендується залучати, починаючи з п'ятого класу, учнів із добре вираженими натуралістичними нахилами. Головні завдання гуртка – навчити дітей спостерігати, викликати в них інтерес до вивчення природи, поглибити та розширити знання про природу своєї місцевості, виховати любов до природи та прагнення її охорони. Головна частина роботи фенологічного гуртка повинна полягати у проведенні регулярних фенологічних спостережень усіма його членами, оформлення отриманих матеріалів у вигляді календарів природи, таблиць, малюнків тощо. Більшість занять гуртка фенологів становлять екскурсії та походи. Під час їх проведення учні спостерігають за

сезонними змінами, описують фенологічний стан рослин, вивчають вплив мікроклімату на розвиток рослин, знайомляться зі слідами діяльності тварин, навчаються розпізнавати сліди звірів та птахів на снігу взимку, розрізняти птахів навесні за голосами тощо.

1.3. Фенологічні фази дерев та можливості для їх спостереження

Фенологічні спостереження за деревами мають велике значення для розуміння природних процесів та їхньої взаємодії з навколишнім середовищем. Черешня (*Prunus avium*) є одним із найпоширеніших фруктових дерев у помірному кліматичному поясі. Її фенологічні фази добре відображають зміни сезонів. Весняні фенологічні спостереження за черешнею дозволяють дослідити процеси від пробудження дерева після зимового спокою до цвітіння і початку формування плодів.

Такі спостереження важливі не лише для наукових досліджень, але й для практичного використання у садівництві та сільському господарстві. Вони допомагають визначити оптимальні строки проведення агротехнічних заходів, прогнозувати врожайність та краще розуміти вплив кліматичних змін на рослинність.

Метою даного дослідження є опис весняних фенологічних фаз черешні, які були спостережені у с. Кам'яна Чернівецької області. Ці спостереження включають етапи від розпускання бруньок до цвітіння і початку формування плодів. Вивчення цих фенологічних фаз дає можливість краще зрозуміти біологічні ритми черешні і забезпечити належний догляд за деревом протягом весняного періоду.

Зручним у роботі зі школярами є застосування методичних рекомендацій міжнародної платформи GLOBE [21]. У межах програми GLOBE фенологічні спостереження – це дослідження сезонних змін у природі, зокрема розвитку рослин та тварин. Вони проводяться в два основних періоди: весною (березень–травень) та осінню (вересень–листопад). З метою підвищення якості

освіти учнів, група науковців і педагогів, залучених до міжнародної програми GLOBE, розробила серію навчальних занять, спрямованих на формування в учнів наукового мислення, розуміння ключових природничих понять і розвиток дослідницьких навичок. У процесі навчання учні та вчителі поглиблюють розуміння природних явищ, аналізують зібрані дані як на локальному, так і на глобальному рівнях, застосовують наукові методи дослідження та реалізують власні навчальні проекти. Детальніше програма таких спостережень представлена у розробленій програмі цієї платформи «Фенологічні спостереження в рамках програми GLOBE». У роботі використовувався додаток GrowApp для фіксації різних фаз росту черешні [20]. Він дозволяє створювати анімації дерев, садів і ландшафтів, фотографуючи їх за допомогою смартфона. Додаток безпосередньо перетворює ці знімки на сповільнене відео, яке показує зміни протягом сезонів і навіть років.

Висновки до розділу 1

Фенологічні спостереження є важливою складовою навчального процесу в закладах загальної середньої освіти. Вони сприяють формуванню в учнів наукового світогляду, екологічної свідомості, дослідницьких умінь і навичок. Завдяки своїй доступності та практичній спрямованості, фенологічні спостереження можуть бути ефективно інтегровані як у зміст уроків природничого циклу, так і в позакласну діяльність.

Проведення таких спостережень дозволяє учням не лише краще зрозуміти закономірності сезонних змін у природі, а й навчитися аналізувати, інтерпретувати та узагальнювати результати власних досліджень. Вони розвивають спостережливість, уважність, уміння працювати з природними об'єктами, вести щоденники спостережень, створювати фенологічні календарі, використовувати прості прилади та презентувати результати своєї роботи.

Фенологічна діяльність у школі має бути системною, багаторічною та тісно пов'язаною з навчальними темами, зокрема такими, як «Вчимося досліджувати природу». Її ефективність значною мірою залежить від активної участі вчителя, який виступає організатором, наставником і координатором дослідницької діяльності учнів. Залучення школярів до фенологічних гуртків, екскурсій, польових досліджень та участі в міжнародних програмах, таких як GLOBE, значно розширює освітні можливості та підвищує мотивацію до вивчення природи.

Таким чином, фенологічні спостереження є не лише методом навчання, а й засобом формування ціннісного ставлення до природи, розвитку дослідницької культури та практичної підготовки учнів до життя в гармонії з довкіллям.

РОЗДІЛ 2. ПРИРОДНІ УМОВИ РОСТУ ЧЕРШНІ PRUNUS AVIUM (ЧЕРЕШНЯ) У ПЕРЕДКАРПАТТІ

2.1. Загальна характеристика Кам'янської громади

Кам'янська територіальна громада розташована в Чернівецькому районі Чернівецької області. Вона була утворена 4 грудня 2020 року в результаті адміністративно–територіальної реформи. Адміністративним центром громади є село Кам'яна. Громада межує з містом Сторожинець на півдні, містом Чернівці на півночі, селом Нові Бросківці на заході та селом Великий Кучурів на сході. Відстань до обласного центру – 7 км (рис. 2.1.).

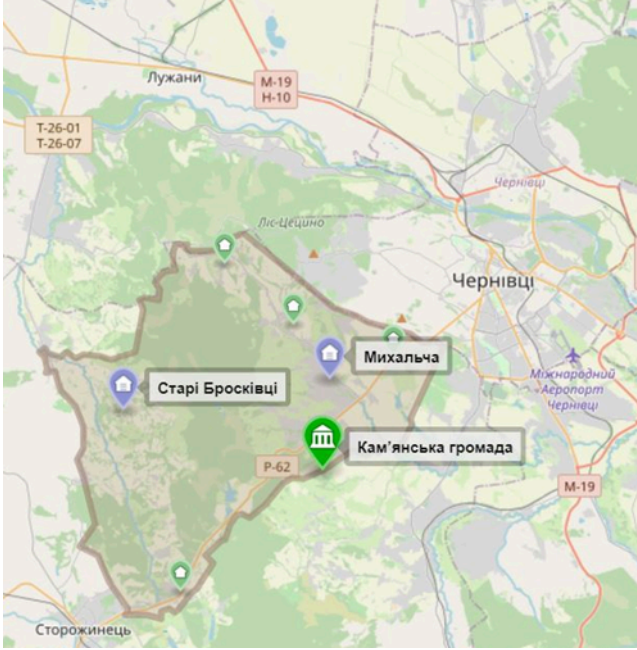
Картосхема розташування	Адміністративні межі
	– межує: на півдні з м.Сторожинець, півночі з м.Чернівці, заході з с.Нові Бросківці та сході з с.Великий Кучурів. – відстань: до райцентру м.Чернівці – 7 км до обласного центру м. Чернівці – 7 км

Рис. 2.1. Геопросторове положення Кам'янської громади (Паспорт громади , 2024 р.)

Загальна площа громади становить 12154,2 га, з яких 38,2% займають землі сільськогосподарського призначення, а 37,6% – ліси. Населення громади складає 10 753 особи, з яких 91,84% – українці, 7,93% – румуни, решта – представники інших національностей. Щільність населення – 88,86 осіб/км² [13].

До складу громади входять два старостинські округи: Старобросковецький (села Старі Бросківці, Глибочок) та Михальчанський (села Михальча, Дубове, Заволока, Спаська). Усі населені пункти громади є сільськими.

Громада має розвинену соціальну інфраструктуру: функціонують 4 заклади загальної середньої освіти, 3 дитячі садки, 2 амбулаторії, 6 фельдшерсько–акушерських пунктів, 7 бібліотек, 5 поштових відділень. У сфері культури діють 4 клуби та 1 будинок культури. На території громади розташовано 16 культових споруд, 5 пам'яток історії та 4 природно–заповідні зони [13].

Економічний потенціал громади представлений 578 суб'єктами господарювання, з яких 503 – фізичні особи–підприємці [13]. Основними джерелами доходів бюджету є податок на доходи фізичних осіб, єдиний податок та плата за землю. У 2024 році загальний обсяг доходів бюджету громади склав понад 101 млн грн. Кам'янська громада має значний природно–ресурсний потенціал, зокрема родовища глини та суглинку, а також джерела мінеральної води. Водночас громада стикається з викликами у сфері водопостачання, каналізації та поводження з побутовими відходами.

2.2. Природні умови

Територія громади розташована у межах Передкарпаття Чернівецької області, або Буковинського Передкарпаття. Воно є частиною Прут–Сіретського природного району, що охоплює зовнішню зону Передкарпатського крайового прогину. Цей регіон вирізняється складною геологічною та геоморфологічною будовою, що зумовлює його природну різноманітність.

Територія складена переважно глинисто–піщаними відкладами тортону, які легко піддаються ерозії, осіданню та зсувам. Це спричиняє формування складного ерозійно–зсувного рельєфу. У східній частині поширені вапнякові

поклади середнього сармату, які частково стримують ерозійні процеси. Височини, як-от гора Цецино (537 м), є результатом неотектонічних рухів [16].

Клімат Передкарпаття помірно-континентальний. Річна кількість опадів становить 700–800 мм. Літо тепле (середня температура липня — 17–18 °С), а сума активних температур досягає 2200–2500 °С. Такі умови сприяють розвитку змішаних буково-ялицевих лісів і різнотравно-злакових луків.

Ґрунтовий покрив представлений переважно дерново-підзолистими оглеєними, дерново-глеєвими та сірими опідзоленими ґрунтами. У східній частині Передкарпаття поширені лесові породи, які формують ґрунти з чіткою диференціацією профілю.

Основу рослинного покриву складають змішані ліси (бук, ялиця) та луки. У межах лісолучних ландшафтів поширені дерново-підзолисті ґрунти, що сприяють розвитку лучної рослинності.

Передкарпаття поділяється на кілька природних районів:

- 1) Брусницький грядово-улоговий лісолучний
- 2) Чернівецький грядово-горбистий лісовий
- 3) Герцаївський терасовий лісостеповий
- 4) Тарашанський горбисто-грядовий лісолучний [16].

Громада розташована у межах Чернівецького грядово-горбистого лісового району. Чернівецький грядово-горбистий лісовий район є унікальною фізико-географічною одиницею, що характеризується складною морфоструктурою, представленою системою вузьких гряд, горбів і зсувних форм рельєфу. Абсолютні висоти в межах району сягають 537 м, що зумовлює значну вертикальну диференціацію природних умов. Основну площу займають змішані широколистяно-хвойні ліси, переважно ялицево-букові з участю дуба, граба, ясена та інших порід. Район вирізняється високим рівнем біотичної різноманітності та складною мозаїчністю ландшафтів, де чергуються лісові масиви, луки, орні землі та зсувні ділянки. Е

Територія Кам'янської громади розташована в зоні м'якого та вологого помірно-континентального клімату з достатньою кількістю сонячних днів ранньої весни і пізньої осені. Складний рельєф впливає на відмінності клімату в окремих частинах села. З підвищенням місцевості він стає холоднішим, що позначається на вегетаційному періоді та розташуванні рослин. За результатами спостережень (найближча метеостанція знаходиться у м. Чернівці) середньорічна кількість опадів становить 550–700 мм на рік. Відносна вологість повітря максимальна взимку й восени, в середньому становить 77%. Основна частина опадів випадає у теплий період року. В найбільш дощові місяці (червень – липень) близько 46 % опадів випадають у вигляді злив. Висота снігового покриву 28 см.

Середня температура січня – мінус 5,5°C, липня – плюс 16,5°C. Період з температурою понад плюс 10°C становить до 165 днів. Максимальна температура влітку +30–35 С, мінімальна взимку –25 С (рис. 2.2.). Приклад наведено в таб. 2.1 погода регіону за 2023 рік. Тривалість безморозного періоду складає 100–105 днів на рік, найменша – до 45–50, найбільша – до 130. В окремі роки бувають сильні морози.

Показник	Січ.	Лют.	Бер.	Квіт.	Трав.	Черв.	Лип.	Серп.	Вер.	Жовт.	Лист.	Груд.	Рік
Абсолютний максимум, °C	17,8	21,3	24,6	30,9	33,5	35,6	37,4	37,7	36,7	31,0	24,9	17,9	37,7
Середній максимум, °C	0,3	2,4	8,1	15,4	20,8	24,1	26	25,7	20,3	14	6,9	1,4	13,8
Середня температура, °C	-2,7	-1,2	3,4	9,9	15,1	18,8	20,5	19,9	14,8	9,1	3,4	-1,5	9,1
Середній мінімум, °C	-5,4	-4,2	-0,4	4,9	9,9	13,9	15,6	14,9	10,2	5,2	0,7	-4	5,1
Абсолютний мінімум, °C	-30,7	-29	-21,7	-13,6	-2	3	7,4	3,4	-4,4	-9,9	-17,5	-28	-30,7
Норма опадів, мм	25.6	30.2	37.2	44.4	75	93.4	93	66.4	55.6	43.9	32.3	33.2	630.2

*Джерело погода і клімат регіону

Рис. 2.2. Основні кліматичні характеристики території громади

Напрямки вітру змінюють впродовж року. На території громади взимку переважають вітри західних та північно-західних румбів, влітку – західних, північно-західних і північних румбів. Середня річна швидкість вітру дорівнює 3,6 м/сек. Найбільші швидкості спостерігаються в зимні місяці та на початку

весни, найменші – в липні–вересні. Середня річна кількість днів з туманами – 60–64. В зимові місяці спостерігається по 7–12 днів з туманами, в літні – по 1–2 дні.

2.3. Особливості росту черешні

Черешня (*Cerasus avium* L.) — багаторічна плодова культура родини розових, що характеризується інтенсивним ростом, особливо в молодому віці. Дерево досягає висоти 3–10 м, має еліптично–яйцеподібне, злегка зморшкувате листя з пилчастими краями. Квітки білі, зібрані в суцвіття, з численними тичинками та однією маточкою [12]. Черешня є типовою перехреснозапильною культурою, тому для забезпечення стабільного врожаю необхідне сусідство кількох сортів і наявність комах–запилювачів, зокрема бджіл.

Цвітіння черешні відбувається у квітні–травні, а за сприятливих умов — уже наприкінці березня. У цей період вона є цінним весняним медоносом, забезпечуючи до 30 кг меду з 1 га саду. Плоди — соковиті кістянки, солодкі на смак, кулястої або серцеподібної форми, забарвленням від жовтого до темно–червоного. У дикорослих форм плоди дрібніші, до 2,5 см у діаметрі, з вмістом цукрів до 17 % і органічних кислот до 1,1 % [12].

Коренева система черешні, щепленої на сіянцях або антипці, зазвичай горизонтального типу, але за сприятливих умов формуються й вертикальні корені, що проникають на глибину понад 150 см. У випадку використання клонових підщеп коренева система розташовується ближче до поверхні, що підвищує чутливість до родючості ґрунту та вологості. На легких піщаних ґрунтах без суглинкових прошарків дерева швидко старіють, а плоди дрібнішають. У північних регіонах надмірне зволоження підґрунтя може призводити до застою води, відмирання коренів і навіть загибелі дерев [10].

Черешня походить з лісостепових і передгірних регіонів, де переважають помірно вологі умови. У сучасному садівництві її часто вирощують у степових і сухостепових зонах, де вона страждає від нестачі

вологи. Водночас культура демонструє високу адаптивність до різних кліматичних умов, включаючи регіони з низькою сумою активних температур, що дозволяє її вирощування навіть у країнах Балтії та Скандинавії.

Черешня є вологолюбною культурою, однак негативно реагує як на нестачу, так і на надлишок вологи. Вона погано переносить сухість повітря, що обмежує її поширення в умовах континентального клімату, але також чутлива до підвищеної вологості повітря в період досягання плодів. Найсприятливіші умови зволоження формуються на ґрунтах біля підніжжя схилів, хоча такі ділянки є вразливими до весняних приморозків і зимових підмерзань через накопичення холодного повітря в пониженнях рельєфу [10].

Ґрунтові вимоги черешні є досить специфічними. Найкраще вона росте на опідзолених ґрунтах зі слабокислою реакцією, однак у виробничій практиці її часто вирощують на нейтральних або лужних ґрунтах, що підвищує ризик розвитку кореневого раку. Черешня не реагує на внесення фосфорних добрив навіть на бідних піщаних ґрунтах, але потребує високого рівня забезпечення іншими елементами живлення через значний щорічний приріст деревини.

Особливу увагу слід приділяти здатності черешні адаптуватися до екстремальних температурних умов, зокрема до зимових морозів після тривалих відлиг та весняних заморозків. У процесі еволюції черешня, як і інші кісточкові культури, сформувала механізми захисту, що дозволяють їй переходити в стан біологічного спокою наприкінці осені. Цей стан є критично важливим для виживання дерева в зимовий період. Для його підтримання необхідні середньодобові температури в межах 0–10 °С. Температурний режим є одним із ключових факторів, що регулює ріст і розвиток черешні, особливо на етапі виходу з біологічного спокою [10].

Для прогнозування строків завершення періоду спокою та початку вегетації застосовують фенокліматографічні методи, зокрема моделі, розроблені в Університеті штату Юта (США). Ці моделі базуються на аналізі погодинних мінімальних і максимальних температур, що дозволяє точно оцінити потребу культури в теплі [2].

Фенологічний розвиток черешні включає такі основні фази:

- 1) Стан спокою бруньок – триває від опадання листя до початку весняного пробудження.
- 2) Набубнявіння бруньок – бруньки помітно збільшуються в розмірах.
- 3) Початок розпускання (зелений конус) – з'являються зелені кінчики листочків.
- 4) Висування бутонів – суцвіття виходить із бруньки, але бутони ще з'єднані.
- 5) Відокремлення бутонів – бутони стають індивідуально помітними.
- 6) Рожевий бутон – чашолистки розсуваються, видно пелюстки.
- 7) Цвітіння – бутони повністю розкриваються.
- 8) Закінчення цвітіння – пелюстки опадають [2].

Фенологічний розвиток черешні, так само як і інших рослин, сильно залежить від природних чинників. Основні природні чинники, які впливають на фенологічний розвиток черешні, включають такі:

1. Температура: Температура грає ключову роль у фенологічному розвитку рослин. Весняні та літні температури можуть прискорити або уповільнити фази росту та розвитку черешні, такі як розпускання бруньок, цвітіння та плодоношення.

2. Освітлення: Тривалість дня також впливає на фенологічний розвиток черешні. Короткий світловий день зимою та довший літній день сприяють активному фотосинтезу та росту рослин.

3. Опади: Недостатність води може вплинути на розвиток черешні, зокрема на розквітання та формування плодів. Надмірна волога також може призвести до проблем зі здоров'ям рослин та розповсюдження хвороб.

4. Вітер: Сильні вітри можуть вплинути на розвиток черешні, особливо під час цвітіння. Вони можуть завдати шкоди квіткам та плодам, а також змінити розсіювання пилку.

5. Фази снігового покриву: Тривалість та час танення снігу також можуть вплинути на початок вегетаційного періоду черешні.

Загалом, ці природні чинники взаємодіють між собою, формуючи оптимальні умови для фенологічного розвитку черешні в певному регіоні.

Висновки до розділу 2

У результаті аналізу природних умов росту черешні (*Prunus avium*) у Передкарпатті встановлено, що ця культура демонструє високу екологічну пластичність і здатність адаптуватися до різноманітних кліматичних та ґрунтових умов. Черешня є вологолюбною рослиною лісостепового походження, яка найкраще розвивається на опідзолених ґрунтах зі слабкокислою реакцією, однак у виробничій практиці її часто вирощують на нейтральних і лужних ґрунтах, що може спричиняти розвиток кореневих хвороб.

Кліматичні умови Передкарпаття, зокрема помірна вологість, наявність схилів ділянок і достатня кількість тепла, загалом сприятливі для вирощування черешні. Водночас культура чутлива до весняних приморозків, зимових відлиг і надмірної вологості в період досягання плодів. Особливу увагу слід приділяти вибору ділянок з оптимальним повітряним і ґрунтовим дренажем, що дозволяє уникнути застою холодного повітря та надмірного зволоження.

Черешня має складну фенологічну динаміку, що включає низку фаз – від спокою бруньок до завершення цвітіння. Її розвиток тісно пов'язаний із температурним режимом, особливо в період біологічного спокою. Для прогнозування виходу з цього стану доцільно використовувати фенокліматичні моделі, що враховують погодинні температурні коливання.

На увагу заслуговує потенціал використання черешні як об'єкта фенологічних спостережень у шкільній освіті. Завдяки чітко вираженим фазам розвитку – від набубнявіння бруньок до цвітіння та плодоношення – черешня є зручною моделлю для вивчення сезонних змін у природі. Умови Передкарпаття дозволяють проводити такі спостереження з ранньої весни, що

сприяє формуванню в учнів навичок наукового мислення, спостережливості та екологічної свідомості.

РОЗДІЛ 3. ВЕСНЯНІ ФЕНОЛОГІЧНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ЧЕРЕШНЕЮ PRUNUS AVIUM у 2024–2025 рр.

3.1. Фенологічні спостереження у 2024 році

Спостереження розпочались 11 березня 2024 року (Додаток А). Черешня перебувала в стані спокою. Бруньки черешні у березні є добре захищеними органами, які зберігають потенціал для майбутнього росту та розвитку дерева. Вони мають характерний зовнішній вигляд з щільними захисними лусками і знаходяться в стані фізіологічного спокою, що забезпечує їх стійкість до зимових умов. Спостереження за бруньками в цей період дозволяє оцінити стан дерева та підготуватися до весняного сезону активного росту.

Зовнішній вигляд

1. **Форма та розміри:**
 - Бруньки черешні мають конічну або яйцеподібну форму.
 - Розмір бруньок може варіюватися залежно від віку дерева та його сорту, але зазвичай вони невеликі, довжиною від 5 до 10 мм.
2. **Колір:**
 - В стані спокою бруньки мають коричневий або темно-коричневий колір.
 - Верхівки бруньок можуть бути трохи світлішими, ніж основна частина.
3. **Поверхня:**
 - Поверхня бруньок покрита щільними лусками, які захищають внутрішні тканини від зимових холодів та механічних пошкоджень.
 - Луски гладкі або злегка опушені, з дрібними ворсинками на зовнішній поверхні.
4. **Розташування на гілках:**
 - Бруньки черешні розташовані на пагонах поодиночці або групами.

- Вони можуть бути розміщені як на кінцях пагонів (верхівкові бруньки), так і вздовж їхньої довжини (пазушні бруньки).

Внутрішня структура

1. Захисні луски:

- Луски бруньок складаються з кількох шарів і виконують захисну функцію, оберігаючи внутрішні зачатки від несприятливих умов.

- Внутрішні луски більш ніжні і тонкі, зовнішні – грубіші та товстіші.

2. Зачатки листя та квіток:

- В середині бруньки містяться зачатки майбутніх листків або квіток.

- У вегетативних бруньках переважають зачатки листків, а в генеративних (квіткових) – зачатки квіток.

Стан спокою

1. Фізіологічний спокій:

- Бруньки перебувають у стані фізіологічного спокою, коли всі метаболічні процеси уповільнені.

- Це дозволяє дереву зберігати енергію та ресурси в зимовий період.

2. Адаптація до холодів:

- Внутрішні тканини бруньок містять спеціальні речовини (антифризи), які запобігають їх замерзанню при низьких температурах (додаток А).

Наприкінці 25 по 29 березня бруньки черешні починають пробуджуватися від зимового спокою. Під впливом підвищення температури та збільшення тривалості світлового дня вони переходять у фазу набубнявіння, що є першою стадією активного весняного росту. Брунька черешні під час набубнявіння зазнає значних змін у зовнішньому вигляді.

Зовнішній вигляд

1. Форма та розмір:

- Бруньки набувають більш округлої та набряклої форми, значно збільшуючись у розмірі.

- В порівнянні зі станом спокою, об'єм бруньки збільшується, вона виглядає більш повною та роздутою.

2. Колір:

- Колір бруньок змінюється зі щільного коричневого до більш світлого, із зеленуватими або червонуватими відтінками на верхівках.

- Зелені відтінки вказують на початок активного росту внутрішніх тканин, тоді як червонуваті відтінки можуть свідчити про накопичення антоціанів.

3. Поверхня:

- Поверхня бруньок стає менш гладкою, оскільки луски починають розходитися в сторони.

- Луски бруньок виглядають більш розслабленими, дещо розкритими, що дозволяє побачити зелені зачатки листя або квіток.

4. Розташування на гілках:

- Бруньки чітко помітні на пагонах, вони стають більш виразними та помітними.

- Вони часто розташовані в групах, особливо квіткові бруньки, що згодом розвинуться в суцвіття.

5. Текстура:

- Луски бруньок стають більш м'якими на дотик порівняно з зимовим періодом, коли вони були жорсткими та сухими.

- Вологість поверхні може бути помітною, особливо в тепліші дні, коли активний обмін води сприяє набубнявінню.

6. Позиція та кут нахилу:

- Бруньки можуть злегка нахилитися в міру збільшення в розмірах, але в цілому зберігають вертикальну орієнтацію.

- Верхівка бруньки, як правило, залишається спрямованою вгору, але розкриття лусок може створювати враження дещо розбіжного нахилу.

Фізіологічні зміни

1. Водний баланс:

- Бруньки активно поглинають воду з тканин дерева, що сприяє їх набубнявінню і збільшенню в розмірах.

- Збільшення водного вмісту робить бруньки більш пружними та наповненими.

2. Активізація метаболізму:

- Відбувається активізація метаболічних процесів, які забезпечують ріст і розвиток бруньок.

- Починається синтез нових клітин і тканин (додаток А рис. 5–11).

Спостереження за цими змінами дозволяє краще розуміти цикл розвитку черешні і планувати відповідні агротехнічні заходи для забезпечення здорового росту і розвитку дерева.

Розпукування бруньок черешні відбулося 1 квітня 2024 року — це важливий фенологічний етап, що відбувається після періоду набубнявіння. Цей процес сигналізує про початок активного росту і розвитку рослини навесні. Зовнішній вигляд бруньок — розходяться, відкриваючи внутрішні частини, які швидко ростуть зазвичай яскраво— зеленого кольору. Луски бруньок поступово відпадають або залишаються розкритими, молоді листочки мають гладку і ніжну текстуру.

Починається активний ріст клітин, що призводить до швидкого розвитку молодих листків і квітів. Зростає потреба у воді, тому дерево активно поглинає воду з ґрунту. Метаболічні процеси— інтенсивно відбувається синтез хлорофілу в молодих листках. Зміни у формі, кольорі, текстурі та фізіологічних процесах бруньок дозволяють зрозуміти, що дерево готується до нового сезону росту і розвитку. Спостереження за цими змінами допомагає

фермерам і садівникам вчасно реагувати на потреби рослини і забезпечувати її здоровий розвиток (додаток А рис. 12–16).

Спостерігається активний ріст листків в період з 5 квітня по 16 травня 2024 року. Листочки активно ростуть, збільшуються у розмірах. Вони стають більш насиченого— зеленого кольору, що свідчить про активний синтез хлорофілу. Листкова пластинка поступово набуває характерної форми для черешні, на поверхні з'являються жилки, які стають більш вираженими та стійкішими до впливу зовнішніх факторів, таких як вітер і дощ. Повний розвиток лисків кінець травня, активно беруть участь у процесах фотосинтезу, газообміну та транспірації. Вони забезпечують дерево необхідними поживними речовинами для подальшого росту і розвитку (додаток А рис. 17 23).

3.2. Фенологічні спостереження у 2025 році

Початок спостереження — 11 березня 2025 року (Додаток Б).

На цей час черешня перебуває у стані фізіологічного спокою. Бруньки добре захищені щільними лусками, що зберігають потенціал для подальшого росту і розвитку дерева. Їхній зовнішній вигляд типовий для періоду спокою: бруньки міцні, щільно закриті, що забезпечує їм стійкість до несприятливих зимових умов (Додаток Б). Спостереження за бруньками у березні дає змогу оцінити загальний стан дерева та своєчасно підготуватися до періоду весняної активної вегетації.

Зовнішній вигляд бруньок черешні

1. Форма та розміри

- Бруньки черешні мають конічну або яйцеподібну форму.
- Їх розміри залежать від віку дерева та сорту, зазвичай довжина бруньок становить від 5 до 10 мм (додаток Б 2025 року, рис. 3.1.1., 3.1.2., 3.1.3., 3.1.4., 3.1.5., 3.1.6.)

2. Колір

- У стані спокою бруньки забарвлені у коричневий або темно–коричневий колір.

- Верхівки бруньок можуть бути трохи світлішими порівняно з основною частиною.

3. Поверхня

- Бруньки вкриті щільними лусками, що захищають їх від механічних ушкоджень та зимових холодів.

- Поверхня лусок гладенька або злегка опушена, інколи з наявністю дрібних ворсинок.

4. Розташування на гілках

- Бруньки розміщуються поодинці або групами.
- Їх можна побачити як на кінцях пагонів (верхівкові бруньки), так і вздовж їхньої довжини (пазушні бруньки).

- **Внутрішня структура бруньок** (додаток Б), рис. 3.1.1., 3.1.2., 3.1.3., 3.1.4., 3.1.5.)

1. Захисні луски

- Луски складаються з кількох шарів: зовнішні — грубі та товсті, внутрішні — ніжні й тонкі.

- Вони забезпечують надійний захист зачатків від несприятливих погодних умов.

2. Зачатки листя та квіток

- Усередині бруньок містяться зачатки майбутніх листків або квіток.
- У вегетативних бруньках переважають зачатки листя, у генеративних — зачатки квіток.

Стан бруньок у період спокою

1. Фізіологічний спокій

- Бруньки перебувають у стані фізіологічного спокою: обмінні процеси сильно уповільнені.

- Це допомагає дереву зберігати енергію та підвищує його витривалість у зимовий період.

2. Адаптація до холодів

- Внутрішні тканини бруньок містять захисні речовини (антифризи), які запобігають пошкодженню клітин під час сильних морозів.

3. Температура повітря –4 ...+ 10оС.

Наприкінці 29 березня бруньки черешні починають пробуджуватися від зимового спокою. Під впливом підвищення температури +15 оС. та збільшення тривалості світлового дня вони переходять у фазу набубнявіння — першу стадію активного весняного росту (Додаток В). У цей період бруньки зазнають помітних змін як у зовнішньому вигляді, так і у фізіологічних процесах.

- **Зовнішній вигляд бруньок** (Додаток Б 2025 року, рис. 3.1.6., 3.1.7., 3.1.8., 3.1.9., 3.1.10.)

1. Форма та розміри

- Бруньки набувають більш округлої, набряклої форми.
- Їхній розмір помітно збільшується порівняно зі станом спокою: бруньки виглядають об'ємнішими та роздутими.

2. Колір

- Колір бруньок змінюється з темно–коричневого на світліший із появою зеленуватих або червонуватих відтінків, особливо на верхівках.
- Зелені відтінки вказують на початок активного росту тканин, а червонуваті – на утворення антоціанів, які захищають від стресових чинників.

3. Поверхня

- Луски стають менш щільними, починають розходитися в сторони.
- Поверхня бруньок виглядає розслабленою, з прогляданням зелених зачатків листя або квіток.

4. Розташування на гілках

- Бруньки стають чітко помітними на пагонах і розташовані як поодиночі, так і групами.

- Особливо добре виділяються квіткові бруньки, що пізніше утворюють суцвіття.

5. Текстура

- Луски бруньок стають м'якшими на дотик, порівняно з зимовим періодом, коли вони були сухими та жорсткими.
- У теплі дні на поверхні бруньок може спостерігатися легка вологість через активний обмін води.

6. Позиція та кут нахилу

- У процесі набубнявіння бруньки можуть злегка нахилитися вбік через збільшення в розмірах, проте в цілому зберігають вертикальну орієнтацію.
- Верхівка бруньки залишається спрямованою вгору, хоча через розходження лусок візуально може здаватися, що вона розходиться в сторони.

Фізіологічні зміни в бруньках

1. Водний баланс

- Бруньки активно поглинають воду з тканин дерева, що сприяє їх набубнявінню та збільшенню розмірів.
- Підвищений вміст води надає брунькам пружності та м'якості.

2. Активізація метаболізму

- Відбувається активне відновлення обмінних процесів.
- Починається синтез нових клітин і тканин, що забезпечує подальший розвиток листя та квіток.

Спостереження за змінами у стані бруньок дозволяє краще розуміти цикл розвитку черешні та своєчасно планувати агротехнічні заходи для забезпечення здорового росту і розвитку дерева.

5 квітня 2025 року відбулося розпукування бруньок черешні — важливий фенологічний етап, який настає після періоду набубнявіння. Цей процес сигналізує про початок активної весняної вегетації. Варто зазначити, що розпукування бруньок відбулося при середній денній температурі повітря

близько **+18 °C**, що є оптимальним показником для початку інтенсивного росту.

Зовнішній вигляд бруньок під час розпукування (Додаток Б 2025 року, рис. 3.1.10., 3.1.11., 3.1.12., 3.1.13.):

- Луски бруньок розходяться, відкриваючи внутрішні частини.
- Молоді листочки, які виходять назовні, мають яскраво–зелений колір, гладку і ніжну текстуру.
- Частина захисних лусок відпадає або залишається розкритою на гілках.

Фізіологічні процеси:

- Починається активний ріст клітин, що забезпечує швидкий розвиток молодих листків і квіткових структур.
- Значно зростає потреба у воді, тому дерево активно поглинає вологу з ґрунту.
- Інтенсивно відбувається синтез хлорофілу у молодих листках, що готує рослину до фотосинтетичної активності.

Зміни у формі, кольорі, текстурі та фізіологічних процесах бруньок свідчать про те, що черешня активно готується до нового сезону росту. Спостереження за цими етапами дозволяє фермерам і садівникам вчасно реагувати на потреби рослини та створювати умови для її здорового розвитку.

Активний ріст листків спостерігається з **22 квітня 2025 року, при температурі повітря +22C**. Молоді листочки швидко збільшуються у розмірах, набуваючи більш насиченого зеленого кольору, що свідчить про інтенсивний синтез хлорофілу (Додаток Б 2025 року, рис. 3.1.14., 3.1.15., 3.1.16., 3.1.17.) .

Поступово листкова пластинка формує характерну для черешні форму: на її поверхні стають чітко видимими жилки, які зміцнюються та забезпечують листку стійкість до зовнішніх впливів, таких як вітер і дощ.

До **кінця травня** листки повністю розвиваються та активно виконують свої основні функції — фотосинтез, газообмін і транспірацію. Завдяки цим

процесам дерево отримує необхідні поживні речовини для подальшого росту і розвитку.

3.3. Порівняльний аналіз природних чинників росту черешні упродовж 2024–2025 рр.

Порівняльний аналіз природних чинників росту черешні упродовж 2024–2025 рр. показав, що кліматичні умови обох років мали значний вплив на фенологічні фази розвитку культури. У 2024 році спостерігалися більш сприятливі умови для росту черешні, зокрема помірні температури та достатня кількість опадів у весняний період (табл. 3.1.). Це сприяло активному розвитку листкової маси та цвітінню.

Таблиця 3.1.

Фенологічні фази черешні у 2024-2025 рр.

Фенологічна фаза	2024 рік	2025 рік
Фізіологічний спокій	11 березня	11 березня
Набубнявіння	25–29 березня	29 березня
Розпукування бруньок	1 квітня	5 квітня
Активний ріст листків	5 квітня – 16 травня	22 квітня – 16 травня

У 2025 році кліматичні умови були менш сприятливими через тривалі весняні заморозки та недостатню кількість опадів. Це призвело до затримки у розвитку бруньок та зменшення кількості квіток. Незважаючи на це, черешня продемонструвала високу адаптивність до змін клімату, що дозволило їй зберегти життєздатність та продовжити розвиток у літній період.

Порівняння фенологічних фаз розвитку черешні у 2024 та 2025 роках показало, що у 2024 році фази набубнявіння та розпускання бруньок відбулися раніше, ніж у 2025 році. Це свідчить про вплив температурного режиму на швидкість розвитку культури. У 2025 році фаза цвітіння також була менш інтенсивною, що вплинуло на загальну врожайність.

Таким чином, результати порівняльного аналізу підтверджують важливість врахування кліматичних умов при плануванні агротехнічних заходів для вирощування черешні. Адаптивні можливості культури дозволяють їй пристосовуватися до змін клімату, однак для забезпечення стабільної врожайності необхідно враховувати прогнозовані погодні умови та вживати відповідних заходів для захисту рослин.

Висновки до розділу 3

У результаті проведених фенологічних спостережень за черешнею (*Prunus avium*) у 2024–2025 роках встановлено, що ця культура демонструє високу екологічну пластичність і здатність адаптуватися до різноманітних кліматичних та ґрунтових умов. Черешня є вологолюбною рослиною лісостепового походження, яка найкраще розвивається на опідзолених ґрунтах зі слабкокислою реакцією, однак у виробничій практиці її часто вирощують на нейтральних і лужних ґрунтах, що може спричиняти розвиток кореневих хвороб.

Кліматичні умови Передкарпаття, зокрема помірна вологість, наявність схилів ділянок і достатня кількість тепла, загалом сприятливі для вирощування черешні. Водночас культура чутлива до весняних приморозків, зимових відлиг і надмірної вологості в період досягання плодів. Особливу увагу слід приділяти вибору ділянок з оптимальним повітряним і ґрунтовим дренажем, що дозволяє уникнути застою холодного повітря та надмірного зволоження.

Черешня має складну фенологічну динаміку, що включає низку фаз — від спокою бруньок до завершення цвітіння. Її розвиток тісно пов'язаний із температурним режимом, особливо в період біологічного спокою. Для прогнозування виходу з цього стану доцільно використовувати фенокліматичні моделі, що враховують погодинні температурні коливання.

Окрему увагу заслуговує потенціал використання черешні як об'єкта фенологічних спостережень у шкільній освіті. Завдяки чітко вираженим фазам розвитку — від набубнявіння бруньок до цвітіння та плодоношення — черешня є зручною моделлю для вивчення сезонних змін у природі. Умови Передкарпаття дозволяють проводити такі спостереження з ранньої весни, що сприяє формуванню в учнів навичок наукового мислення, спостережливості та екологічної свідомості.

Таким чином, успішне вирощування черешні в умовах Передкарпаття можливе за умови дотримання вимог до мікроклімату, рельєфу, типу ґрунтів і врахування біологічних особливостей культури. Рациональний підбір ділянок і агротехнічних заходів дозволяє забезпечити високу продуктивність і якість плодів, а також інтегрувати культуру в освітні та науково-просвітницькі програми.

РОЗДІЛ 4. ПРИКЛАДИ ЗАСТОСУВАННЯ ФЕНОЛОГІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ У ДОСЛІДНИЦЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК

4.1. План уроку у курсі «Пізнаємо природу» із застосуванням фенологічних спостережень у 6 класі.

Тема: Вчимося досліджувати природу

Підтема: Як проводити дослідження об'єктів та явищ природи у 6 класі у курсі «Пізнаємо природу» із застосуванням фенологічних спостережень

Мета уроку:

1. Ознайомити учнів з методами проведення фенологічних спостережень.
2. Навчити учнів проводити дослідження об'єктів та явищ природи.
3. Розвивати в учнів навички наукового мислення та спостережливості.
4. Виховувати екологічну свідомість та любов до природи.

Обладнання:

1. Зошити для фенологічних спостережень.
2. Термометри, луп.
3. Зразки рослин (черешня) для спостережень.
4. Таблиці та схеми фенологічних фаз розвитку рослин.
5. Комп'ютер, проектор, додаток GrowApp для фіксації різних фаз росту черешні

Структура уроку:

1. Вступна частина (5 хвилин)
 - 1.1. Організаційний момент.
 - 1.2. Оголошення теми та мети уроку.
 - 1.3. Мотивація навчальної діяльності учнів.
2. Основна частина (30 хвилин)
 - 2.1. Ознайомлення з методами фенологічних спостережень.
 - 2.2. Демонстрація таблиць та схем фенологічних фаз розвитку черешні.

2.3. Практична робота: проведення фенологічних спостережень за черешнею.

2.4. Заповнення зошитів для фенологічних спостережень.

2.5. Обговорення результатів спостережень.

3. Заключна частина (10 хвилин)

3.1. Підведення підсумків уроку.

3.2. Рефлексія: обговорення вражень учнів від проведених спостережень.

3.3. Домашнє завдання: продовжити фенологічні спостереження за черешнею протягом тижня.

4.2. Організація позакласного заходу у 7 класі із використанням фенологічних спостережень.

Тема: Як проводити дослідження об'єктів та явищ природи із застосуванням фенологічних спостережень у рамках дня Землі

Вступна частина

Мета заходу: Ознайомити учнів з методами дослідження об'єктів та явищ природи, зокрема із застосуванням фенологічних спостережень. Розвивати навички наукового мислення, спостережливості та екологічної свідомості.

Теоретична частина

1. Вступ до фенології: Фенологія — це наука, що вивчає сезонні явища в природі, такі як цвітіння рослин, поява листя, міграція птахів тощо. Фенологічні спостереження допомагають зрозуміти, як зміни клімату впливають на живі організми.

2. Методичні рекомендації GLOBE: Програма GLOBE (Global Learning and Observations to Benefit the Environment) надає учням можливість брати участь у наукових дослідженнях, збираючи дані про навколишнє середовище. Учні можуть використовувати мобільний додаток GLOBE Observer для реєстрації своїх спостережень.

3. Додаток GrowApp: GrowApp — це мобільний додаток, який дозволяє створювати анімації росту рослин на основі фотографій, зроблених у різні пори року. Це допомагає візуалізувати зміни в природі та аналізувати їх.

Практична частина

1. Підготовка до спостережень: Учні отримують інструкції щодо використання додатків GLOBE Observer та GrowApp. Вчитель пояснює, як правильно робити фотографії та реєструвати спостереження.

2. Проведення фенологічних спостережень: Учні виходять на шкільне подвір'я або до найближчого парку, де вони обирають дерево черешні для спостережень. Вони роблять фотографії дерева, реєструють стан бруньок, листя та квітів у додатках.

3. Аналіз даних: Після повернення до класу учні аналізують зібрані дані, порівнюють їх з попередніми спостереженнями та обговорюють результати. Вчитель допомагає учням зробити висновки про вплив кліматичних умов на розвиток черешні.

Підсумки та рефлексія

Учні діляться своїми враженнями від проведених спостережень, обговорюють труднощі, з якими вони зіткнулися, та роблять висновки про важливість фенологічних спостережень для розуміння змін у природі.

4.3. Організація фенологічного гуртка

Організація фенологічних спостережень, що мають наукове значення, може бути впроваджена в школі на основі постійно діючого фенологічного гуртка. Для його роботи рекомендується залучати учнів, починаючи з 5-го класу. Цілком достатньо, якщо в ньому займаються 15–20 школярів.

Основна частина роботи фенологічного гуртка передбачає проведення регулярних спостережень усіма його членами (включаючи керівника) і оформлення отриманих даних у вигляді календарів природи, таблиць, малюнків і т.п. (Додаток Г). Найкращі результати виходять, якщо в гуртку

сформовані групи, які спостерігають за певними групами об'єктів за окремими програмами: спостереження за гідрометеорологічними явищами (за погодою, метеорологічними явищами), за гідрологічними явищами, за небезпечними явищами природи, спостереження за тваринами (комахами, земноводними, птахами, ссавцями), спостереження за рослинами (за листяними деревами та чагарниками, хвойними деревами, за трав'янистими рослинами).

Роботу з організації фенологічних спостережень найкраще починати в передвесняний період. Вихованців слід познайомити з цілями і завданнями спостережень, з об'єктами спостережень, ознаками настання окремих фаз, з напрямками спостережень по кожній групі обраних об'єктів, з основними поняттями і термінами фенології. Організація фенологічних спостережень зазвичай починається з вибору ділянки та маршрутів спостережень.

Ділянка для спостережень повинна відповідати наступним вимогам:

1. Зручність для відвідування протягом багатьох років, тобто дану ділянку і маршрут його відвідин повинен розташовуватися в безпосередній близькості від спостерігача (по дорозі зі школи додому) і при цьому не пов'язані з великими витратами часу і сил.

2. Типовість ділянки для даної місцевості, тобто місця постійних спостережень за рельєфом і рослинності не повинні різко відрізнятися від навколишньої місцевості.

3. Деревні рослини на ділянці повинні бути представлені не поодинокими екземплярами, а досить великими групами (не менше 5–10 особин).

4. Трав'яні рослини також повинні бути представлені досить великою кількістю примірників (понад 100 особин).

У містах місцями спостережень зазвичай є пришкільні ділянки, парки, сквери, добре озеленені вулиці. Необхідно мати на увазі, що клімат міст дещо відрізняється від клімату сільській місцевості, це позначається на термінах проходження фаз розвитку рослин і тварин.

Після того, як обрані ділянки і намічені маршрути спостережень, необхідно детально їх описати. Без точної характеристики місць спостережень важко порівнювати і аналізувати фенологічну інформацію, що надходить від різних спостерігачів. Опис доцільно доповнити схематичною картою з позначенням місцезнаходження основних рослинних об'єктів. Це забезпечує спадкоємність в спостереженнях, продовжених іншою особою.

Вибравши місця для спостережень, приступають до вибору об'єктів спостереження. Подання про сезонний розвиток природи і його закономірності складається зі спостережень за ходом розвитку окремих її компонентів. Чим їх більше, тим глибше і повніше буде картина сезонного розвитку природного комплексу. Однак, оскільки практично неможливо охопити спостереженнями безліч природних об'єктів, доводиться, погодившись з реальними можливостями, відбирати порівняно невелику їх частину. До відбору об'єктів і явищ, що включаються в програми загальних фенологічних спостережень, пред'являються певні вимоги:

1. Об'єкти спостережень повинні бути широко поширені, що диктується необхідністю отримання однотипних спостережень на великих територіях.
2. Об'єкти спостережень повинні бути добре відомі і безпомилково можна визначити.
3. Явища за якими ведуться спостереження повинні відноситися до найбільш характерних сезонів року.

Спостерігати необхідно не менше ніж за 10 деревами або чагарниками одного виду. Вибрані екземпляри треба відзначити незмивними етикетками, добре помітними здалеку. Для спостереження за трав'янистими рослинами досить закласти постійний майданчик розміром 5х5 м, чітко позначивши його межі. Зрозуміло, це повинен бути майданчик, на якому цікаві види зустрічаються особливо часто.

Також обираються місця, на яких можна зустріти певні види тварин. Після вибору маршруту і майданчиків для спостереження слід скласти карту–схему, вказавши на ній розташування всіх цікавлять вас об'єктів,

включаючи рослини з етикетками. Складена схема ділянки стане керівництвом для наступних спостережень. Регулярність спостережень – найважливіша умова отримання надійних фенологічних даних. Наукова і практична цінність спостережень залежить від того, наскільки точно визначено дати настання сезонних явищ. Найбільш точні результати дають щоденні спостереження. Однак, це вдається далеко не завжди. Навесні явища змінюються швидко, тому навесні спостереження необхідно проводити щодня. Влітку допускаються досить великі перерви, а в кінці літа і восени, в період дозрівання плодів і насіння або відльоту птахів, знову виникає необхідність в більш частих спостереженнях. У зимовий період можливо проводити спостереження 1 раз в 10 днів. По можливості, постійним має бути і час доби, в яке проводяться спостереження. Рекомендується проводити їх в ранкові години, оскільки в цей час зацвітає більшість рослин і найбільш активні птахи.

Правила реєстрації фенологічних спостережень в цілому повинні забезпечувати накопичення безпомилкових фенологічних даних, добре порівнянних по роках і чітко оформлених, щоб надалі не виникло труднощів при їх використанні. При реєстрації фенологічних спостережень необхідно дотримуватися таких правил:

1. Записи необхідно вести в записнику простим олівцем. Записувати кульковою або гелевою ручкою забороняється, так як при намоканні книжки текст пропадає. Не слід вести записи на окремих листочках, оскільки їх легко втратити.

2. Реєстрація спостереження повинна проводитися безпосередньо в ході їх спостереження – «в полі». Відкладаючи записи, покладаючись на пам'ять, завжди ризикуєш щось не врахувати або помилитися.

3. Форма щоденникових записів вибирається на розсуд керівника гуртка, при цьому важливо, щоб, одного разу прийнята, вона регулярно дотримувалася з року в рік.

4. У щоденнику при кожному виході після зазначення дати і годин спостереження слід відзначати стан погоди і явища в неживій природі, зміни в рослинному і тваринному світі.

5. У щоденник слід заносити не тільки необхідні дані, але і відомості про інші явища, які привернули до себе увагу.

6. Записи повинні бути якомога більш повними, з необхідними поясненнями, для того щоб через багато років їх можна було легко прочитати і зрозуміти.

Вихованцям рекомендується завести календар природи у вигляді альбому для малювання або звичайному зошиті. На перших сторінках записують короткі відомості про місце спостереження: місце розташування, рельєф, характер ґрунту, загальна характеристика рослинного і тваринного світу. Сюди ж вклеюють карту–схему маршруту. На наступних сторінках записують в хронологічному порядку явища, над якими будуть вестися спостереження: зоологічні, метеорологічні, гідрологічні, ботанічні.

Результати своїх спостережень школярі можуть оформити у вигляді настінних таблиць з малюнками, фотографіями, витягами з літературних творів. Одна з поширених форм наочного оформлення результатів спостережень – фенологічне дерево. На стовбурі його через рівні проміжки наносяться дати, на гілках – малюнки і написи, що показують, що в цей день відбулося. З лівого боку, паралельно стовбуру, дається стовпчик середніх денних (або добових) температур на ті ж дати, що відзначені на стовбурі дерева.

В основу роботи фенологічного гуртка повинна бути покладена програма фенологічних спостережень з урахуванням регіональних природних особливостей і можливості її виконання школярами.

Висновки до розділу 4

Фенологічні спостереження є ефективним інструментом для формування в учнів природничо-наукової компетентності, розвитку дослідницьких навичок і екологічної свідомості. Проведення уроків і позакласних заходів із використанням фенологічних методів дозволяє інтегрувати теоретичні знання з практичною діяльністю, що сприяє глибшому розумінню природних процесів.

Урок у 6 класі з теми «Вчимося досліджувати природу» дав змогу учням ознайомитися з основами фенології, навчитися спостерігати за сезонними змінами в розвитку черешні, фіксувати результати у фенологічному щоденнику та робити висновки на основі власних спостережень. Практична частина уроку сприяла розвитку навичок аналізу, порівняння та формулювання висновків.

Позакласний захід у 7 класі поглибив ці знання, залучивши учнів до використання цифрових інструментів – мобільних додатків GLOBE Observer та GrowApp. Це дозволило не лише фіксувати фенологічні зміни, а й долучитися до глобальної наукової спільноти, що підвищує мотивацію до навчання та формує відчуття відповідальності за стан довкілля.

Таким чином, фенологічні спостереження є універсальним засобом навчання, який поєднує природничі науки, цифрову грамотність і дослідницьку діяльність. Їх застосування у шкільній практиці сприяє формуванню ключових компетентностей учнів, зокрема вміння спостерігати, аналізувати, робити висновки та працювати з інформацією в реальному середовищі.

ВИСНОВКИ

Фенологічні спостереження є важливою складовою дослідницької діяльності учнів, що сприяє глибшому розумінню природних процесів та розвитку наукових навичок. Ці спостереження охоплюють вивчення сезонних змін у природі, таких як розцвітання рослин, поведінка тварин, зміни в погодних умовах тощо. Вони дозволяють школярам не тільки вивчати природні явища, але й формувати вміння працювати з даними, проводити порівняння, аналізувати зміни, що відбуваються протягом часу.

Фенологічні спостереження розвивають в учнів навички аналізу та інтерпретації отриманих даних. Вони вчать школярів формулювати гіпотези, планувати дослідження та оцінювати результати. Це сприяє розвитку критичного мислення і здатності до самостійного вирішення наукових задач.

Дослідження фенологічних змін дозволяє школярам краще розуміти зв'язки між різними природними явищами та адаптацію організмів до змін довкілля. Вони вчать основам екології, біології, а також розвивають цікавість до вивчення природи.

У ході роботи було доведено, що фенологічні спостереження є ефективним засобом інтеграції теоретичних знань і практичної діяльності учнів у процесі вивчення природи. На прикладі спостережень за розвитком черешні (*Prunus avium*) у природних умовах Передкарпаття учні мали змогу не лише ознайомитися з біологічними особливостями рослини, а й навчитися фіксувати сезонні зміни, аналізувати вплив кліматичних чинників на ріст і розвиток живих організмів.

Результати фенологічних спостережень у 2024–2025 роках засвідчили, що черешня є чутливою до змін температурного режиму, вологості та тривалості світлового дня. Порівняльний аналіз показав відмінності у строках настання фенологічних фаз, що дозволило учням зробити висновки про вплив погодних умов на біологічні процеси.

Проведення уроку в 6 класі та позакласного заходу в 7 класі із застосуванням мобільних додатків GLOBE Observer і GrowApp

продемонструвало, що цифрові інструменти значно підвищують зацікавленість учнів у дослідницькій діяльності, сприяють розвитку навичок спостереження, аналізу, критичного мислення та екологічної відповідальності.

Фенологічні спостереження є не лише методом наукового дослідження, а й потужним педагогічним інструментом, який дозволяє формувати в учнів ключові компетентності, передбачені сучасною освітою: дослідницьку, природничу, інформаційно-цифрову та громадянську. Їх систематичне використання у навчальному процесі сприяє формуванню цілісного уявлення про взаємозв'язки в природі та ролі людини в її збереженні. Завдяки постійному спостереженню за природними явищами протягом тривалого часу учні можуть помітити певні закономірності та тенденції, що є важливим аспектом наукової роботи. Це дозволяє отримати глибше розуміння процесів, що відбуваються в природі, а також розвивати терпіння та дисципліну.

Заняття фенологічними спостереженнями можуть стати важливим мотивуючим фактором для учнів, які отримують задоволення від практичної діяльності, а також від спостережень за змінами в природі. Такі дослідження дозволяють не лише збагатити знання про довкілля, але й розвинути відповідальність за збереження природи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Борисенко Н. М., Семашкіна Г. М. Пропедевтика «Формування природознавчої компетентності молодших школярів у процесі фенологічних спостережень». С. 80–85. Збірник наукових праць [Херсонського державного університету]. Педагогічні науки. 2014. Вип. 65. С. 80-85 Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znppn_2014_65_16.
2. Бродський А. К. Фенологія: навчальний посібник. Київ: Либідь, 2012. 240 с.
3. Галік О. І. Метеорологічні прилади і методи спостережень. Практикум: навчальний посібник. Рівне: НУВГП, 2008. 134 с.
4. Гільберт Т. Г., Тарнавська С. С., Павич Н. М. Нова українська школа: методика навчання інтегрованого курсу «Я досліджую світ» у 1–2 кл. закладів загальної середньої освіти на засадах компетентнісного підходу: навч.–метод. посіб. Київ: Генеза, 2019. 256 с.
5. Гордієнко М. І., Гузь М. М., Дебринюк Ю. М., Маурер В. М. Лісові культури: підручник. Львів: Камула, 2005.
6. Качайло, М. М., Лета, В. В., Карабінюк, М. М., Мельничук В. П.. Дослідження на уроках географії як засіб активізації пізнавальної діяльності учнів. Інноваційна педагогіка, 2022. № 49 (2). С 23–26.
7. Князян, М. О. (2011). Науково-дослідницька діяльність як засіб формування критичного мислення студентів. Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету ім. К.Д. Ушинського. 2011. № 3-4, С.107-113.
8. Колток, Л., Іваник, Н. (2020). Упровадження STEM-освіти в освітній процес нової української школи. Актуальні питання гуманітарних наук: міжвузівський збірник наукових праць молодих вчених Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка. 2020. № 3(27). С 133-136.

9. Коханець О. М., Проць Р. Р. Шкідники та хвороби плодових та ягідних культур: навч. посібник. Львів: Укр. технології, 2006. 192 с.
10. Куян В. Г. Плодівництво. Київ: Аграрна наука, 1998. 472 с.
11. Лисенко О. М. Методика проведення фенологічних досліджень у закладах освіти. Харків: Основа, 2017. 112 с.
12. Опалко А. І., Заплічко Ф. О. Селекція плодових і овочевих культур. Київ: Вища школа, 2000. 440 с.
13. Паспорт Кам'янської територіальної громади Чернівецького району Чернівецької області. 2025. URL: <https://kamianska-gromada.gov.ua> (дата звернення: 24.04.2025).
14. Попова Н. В. Фенологічні спостереження як метод вивчення природи рідного краю. Біологія і хімія в школі. 2019. № 3. С. 25–29.
15. Попович Т. Ю., Симочко В. В. Біологічні особливості та фенологія розвитку короїда непарного західного (*Xyleborus dispar* F.) на території Закарпаття. Наук. зап. Держ. природознавч. музею. Львів, 2021. № 37. С. 243–250.
16. Природа Чернівецької області / ред. Геренчук К.І. Чернівці : Вища школа, 1978. 178 с.
17. Типова освітня програма інтегрованого курсу «Пізнаємо природу» для 5–6 класів закладів загальної середньої освіти / авт. кол. В. В. Вербицький, О. Г. Костильов, І. О. Топузов та ін. ; за ред. І. О. Топузова. Затв. наказом МОН України від 12.07.2021 № 795. Київ, 2021. 64 с.
18. Шуканова, А. А. Позакласна та позашкільна діяльність учнів з географії: методичні рекомендації до проведення практичних занять та виконання самостійної роботи студентів. Полтава: ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2023. 110 с.
19. Щербакова, О. В. (2018). Позакласна робота як засіб підвищення мотивації навчання. Педагогічні науки. 2018. № 8. С. 37-38.

20. GrowApp. European Collaboration Project. 2017. URL:
<https://nenc.gov.ua/globe/wp-content/uploads/2017/09/GrowApp.pdf>. (дата
звернення: 20.02.2024)

21. Globe. Фенологічні спостереження. 2024. URL:
https://nenc.gov.ua/globe/?page_id=281 ((дата звернення: 20.02.2024)

ДОДАТКИ

Додаток А. Фази росту черешині у 2024 році



Рис. 3.1



Рис. 3.2



Рис. 3.3



Рис. 3.4



Puc. 3.5



Puc. 3.6



Puc. 3.7



Puc. 3.8



Puc. 3.9



Puc. 3.10



Puc. 3.11



Puc. 3.12



Puc. 3.13



Puc. 3.14



Puc. 3.15



Puc. 3.16



Puc. 3.17



Puc. 3.18



Puc. 3.19



Puc. 3.20



Puc. 3.21



Puc. 3.22



Рис. 3.23

Додаток Б. Фази росту черешні 2025 році



Рис. 3.1.1.



Рис. 3.1.2.



Рис. 3.1.3.



Рис. 3.1.4.



Рис. 3.1.5.



Puc. 3.1.6.



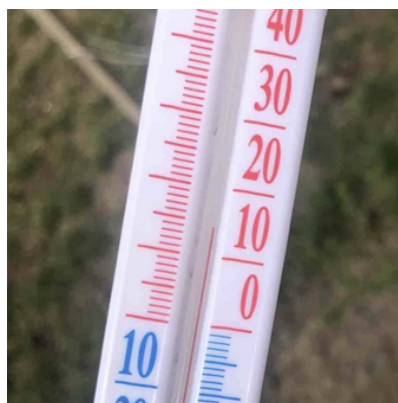
Puc. 3.1.7.



Puc. 3.1.8.



Puc. 3.1.9.



Puc. 3.1.10.



Рис. 3.1.10.



Рис. 3.1.11.

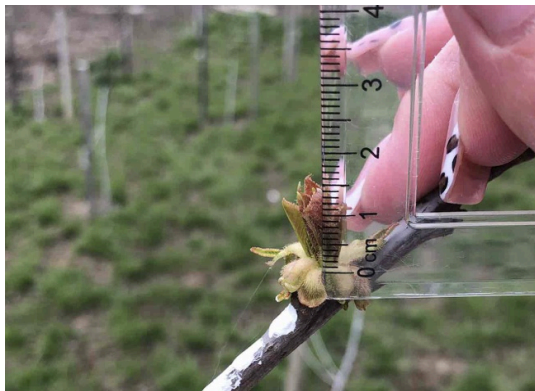


Рис. 3.1.12.



Рис. 3.1.13.



Рис. 3.1.14.



Рис. 3.1.15.

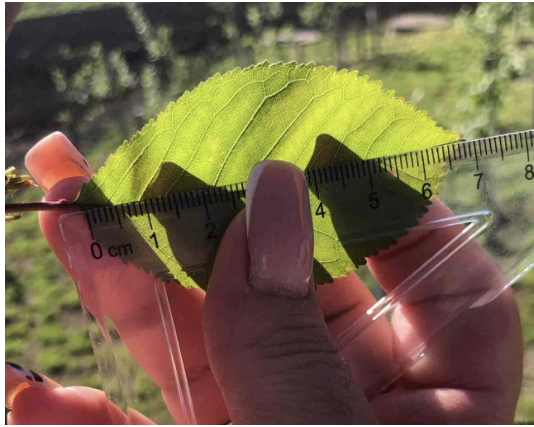


Рис. 3.1.14.



Рис. 3.1.15.

Додаток В. Хід строкових температур у м. Чернівці під час ведення фенологічних спостережень

