

---

# СТОРІНКА МОЛОДОГО ВЧЕНОГО

---

УДК 502.4.587

DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716-2019-1-24-2-28>

## ПРОХОДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ФЕНОЛОГІЧНИХ ФАЗ *SORBUS TORMINALIS* (L.) CRANTZ

Шпак Н.П.

Національний природний парк «Кармелюкове Поділля»  
вул. Шевченка, 48, 23652, смт Кирнасівка,  
Тульчинський р-н, Вінницька обл.  
spaknina0@gmail.com

На підставі узагальнення багаторічних фенологічних спостережень вивчено сезонний ріст і розвиток вегетативних і генеративних органів береки лікарської (*Sorbus torminalis* L.) упродовж вегетації в умовах Південно-Подільського Лісостепу України. Здійснено аналіз фенологічних ритмів виду в дубово-грабових насадженнях і в населених пунктах. Вивчено динаміку початку, закінчення і тривалість фенологічних фаз, які перебувають під постійним впливом сезонних кліматичних умов, пристосовуючись до яких, берека лікарська суттєво змінює ритм процесів росту і розвитку, свій фенологічний стан. Виявлено, що проходження фенофаз залежить від температурних показників: перепади температур навесні змінюють початок фенофаз «бутонізація» і «цвітіння» на 7–10 днів; високі літні температури викликають швидке опадання плодів, не даючи їм дозріти; помірні температури у вересні позитивно впливають на фазу «дозрівання», а перші заморозки – на масове опадання плодів. Визначено середні температурні показники, які зумовлюють проходження певної фенофази. На основі проведеного аналізу привабливості *Sorbus torminalis* L. подані рекомендації щодо використання її у ландшафтному будівництві. *Ключові слова:* *Sorbus torminalis* L., фенофаза, підфаза, ясність, цвітіння, плодоношення, температура повітря.

**Прохождение основных фенологических фаз *Sorbus torminalis* (L.) Crantz. Шпак Н.П.** На основании обобщения многолетних фенологических наблюдений изучен сезонный рост и развитие вегетативных и генеративных органов *Sorbus torminalis* L. на протяжении вегетации в условиях Южно-Подольской Лесостепи Украины. Осуществлен анализ фенологических ритмов вида в дубово-грабовых насаждениях и в населенных пунктах. Изучена динамика начала, окончания и длительности фенологических фаз, которые находятся под постоянным влиянием сезонных климатических условий, приспосабливаясь к которым, *Sorbus torminalis* L. существенно изменяет ритм процессов роста и развития, свое фенологическое состояние. Исследовано, что прохождение фенофаз зависит от температурных показателей: перепады температур весной изменяют начало фенофаз «бутонизация» и «цветение» на 7–10 дней; высокие летние температуры вызывают быстрое опадение плодов, не давая им созреть; умеренные температуры в сентябре положительно влияют на фазу «дозревания», а первые заморозки – на массовое опадение плодов. Определены средние температурные показатели, которые предопределяют прохождение определенной фенофазы. На основании проведенного анализа привлекательности *Sorbus torminalis* L. поданы рекомендации относительно использования ее в ландшафтном строительстве. *Ключевые слова:* *Sorbus torminalis* L., фенофаза, подфаза, обильность, цветение, плодоношение, температура воздуха.

**Passing of basic phenological phases of *Sorbus torminalis* (L.) Crantz. Schpak N.** On the basis of generalization of long-term phenological supervisions a seasonal height and development of vegetative and genesis organs of *Sorbus torminalis* L. are studied during a vegetation in the conditions of South-Podolsk Forest-steppe of Ukraine. The analysis of phenological rhythms of the species is carried at in the oak-hornbeam planting, on the continuous felling and in settlements. The dynamics of beginning, completion and duration of pheonological phases that are under permanent influence of seasonal climatic terms is studied, adapting to that *Sorbus torminalis* L changes the rhythm of processes of height and development, phenological state substantially. It is educed that passing of pheonophases depends on temperature indexes: overfalls of temperatures by spring “formation of buds” and “flowering” change beginning of phenophases on 7–10 days; high summer temperatures cause rapid falling garden-stuffs, stop them ripening; moderate temperatures in September positively influence on the phase of “ripening”, and the first ground frosts – on mass falling of garden-stuffs. Middle temperature indexes that predetermine passing of certain phenophase are certain. On the basis of the conducted analysis of attractiveness of *Sorbus torminalis* L. the given recommendations are in relation to the use of her in landscape building. *Key words:* *Sorbus torminalis* L., phenophase, subphase, abundantness, flowering, fruiting, temperature of air.

**Постановка проблеми.** Зміна температури навколишнього середовища призводить до зміни кліматичних умов і реакції біоти у вигляді адаптації або повного зникнення того чи іншого виду. Фенологічні спостереження з визначенням закономірностей проходження вегетації і зимового спокою є комплексними еколого-географічними та біологічними дослідженнями змін клімату. Спостереження

за зміною фенологічних фаз у рослин вирішують широкий діапазон наукових завдань. Так, у лісівництві за матеріалами багаторічних фенологічних спостережень визначають закономірний зв'язок між часом проходження тих чи інших явищ, а їх аналіз дає змогу зробити висновки про здатність відновлення в природних умовах, оптимальні строки заготівлі плодів та отримання якісного насіння. Основне науково-практичне завдання феноспостережень за видом *Sorbus torminalis* – це чітке визначення ходу її сезонного розвитку.

**Актуальність дослідження.** Проблема відновлення зникаючого виду *Sorbus torminalis* набуває нині дедалі більшої актуальності. Доцільно використовувати феноспостереження у зв'язку зі змінами клімату, оскільки процеси метаболізму рослин тісно пов'язані з температурним фактором. Фенологічний розвиток рослин – це закономірне чергування і щорічне повторення феноциклів (вегетації і спокою, росту пагонів і його завершення, появи й опадання листя, цвітіння, дозрівання плодів і насіння). У межах циклів відбувається послідовне проходження фенологічних фаз росту і розвитку. Фенологічна фаза – це такий етап у річному циклі розвитку рослини та її окремих органів, який характеризується явно вираженими зовнішніми морфологічними змінами.

**Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями.** Значна частина території НПП «Кармелюкове Поділля» представлена лісовими масивами з переважанням у складі деревостанів *Quercus robur* L. Willd., *Quercus petraea* Liebl, *Carpinus betulus* L., *Fraxinus excelsior* L. та інших лісотвірних порід, а в II ярусі зустрічається *Sorbus torminalis* L. Незважаючи на велику господарську цінність високоякісної деревини, лікарські властивості плодів і прекрасні декоративні якості, берека лікарська стала забутою та маловідомою рослиною.

Матеріали феноспостережень будуть використані для виконання «Програми по збереженню та відтворенню береки лікарської (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) на території національного природного парку «Кармелюкове Поділля» на 2018–2021 рр.».

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Б.М. Махмед [1], М.І. Гордієнко [2], В.В. Буджак [3], А.О. Бондар [4] вивчали біологічні, екологічні, лісівничі та господарські властивості береки лікарської, але не зверталася увага на декоративні властивості виду, не досліджувався фенологічний розвиток. Дослідженню фенології деревних і чагарникових порід присвячені роботи Б.І. Іваненка [5], І.Н. Бейцмана [6], І.Д. Юркевича [7], Н.Є. Булигіна [8], Г.Н. Зайцева [9].

Означена стаття присвячується дослідженню динаміки фенологічних фаз розвитку виду *Sorbus torminalis* (L.) Crantz та оцінюванню перспектив для використання його в озелененні території регіону.

**Новизна.** Вперше досліджено особливості вегетаційного розвитку *Sorbus torminalis* в умовах Південно-Подільського Лісостепу України. У явищах затримки активності життєвих процесів у *S. torminalis* спостерігається спадково закріплена властивість рослини, що служить засобом перенесення впливу негативних факторів середовища.

Об'єктом багаторічних досліджень є природні дубово-грабові насадження насінневого походження з участю *S. torminalis*.

Дослідження проводилися згідно з «Методикою фенологічних спостережень в ботанічних садах» [10] та «Методичними вказівками з дендрології» О.А. Калініченка (2000) [11]. За цими методиками визначали рясність цвітіння виду за 6-бальною шкалою:

0 – цвітіння відсутнє, частка покриття крони квітами з урахуванням закономірностей їх розміщення дорівнює 0;

1 – цвітіння дуже погане (0–20%);

2 – цвітіння погане (20–40%);

3 – цвітіння задовільне (40–60%);

4 – цвітіння добре (60–80%);

5 – цвітіння відмінне (80–100%).

Рясність плодоношення оцінювали за 6-бальною шкалою візуальної оцінки врожайності за методикою В.Г. Каппера (1930) [12]:

0 – неврожай, плоди відсутні;

1 – дуже поганий врожай: плоди утворилися у невеликій кількості на рослинах, що ростуть поодинокі чи на узліссях, всередині деревостану чи групи – дуже рідко;

2 – слабкий врожай: спостерігається задовільне плодоношення на рослинах, що ростуть поодинокі, і слабке всередині деревостану чи групи;

3 – середній врожай: плодоношення дерев і чагарників, що зростають на узліссях і поодинокі, вище задовільного, а в середині деревостану і груп – задовільне;

4 – добрий врожай: рясне плодоношення спостерігається на поодиноких деревах і чагарниках, у групових насадженнях – задовільне;

5 – рясний врожай: рясне плодоношення спостерігається як на поодиноких рослинах, так і в середньовікових і зрілих деревостанах.

Динамку росту та розвитку пагонів вивчали за методикою Г.В. Куликова та М.Г. Гельберга (1974) [13] з деякими уточненнями та доповненнями для виду *S. torminalis*.

**Виклад основного матеріалу.** Протягом вегетаційних періодів 2015–2018 рр. на основі фенологічних спостережень проведено феноспектральний аналіз ритмів росту та розвитку *S. torminalis* у природних насадженнях НПП «Кармелюкове Поділля» та прилеглих територій. Отримані результати фенологічних спостережень наведено в табл. 1 з урахуванням основних фенофаз.

На постійних фенологічних маршрутах, закладених на території парку в різних природоохорон-

них науково-дослідних відділеннях із подібними умовами, упродовж чотирьох років проводилися фенологічні спостереження за берекою лікарською, дубом звичайним, грабом звичайним та іншими деревними породами. Звернена увага на особливий розвиток вегетативних органів береки лікарської. Між початком бубнявіння листкових бруньок і до їх повного набубнявіння існує період часу 5–9 днів, після чого відразу розвиваються молоді листки. Це пояснюється будовою бруньок *S. torminalis*, які округлояйцеподібною форми, голі, покриті не корковіючими густоопушеними лусковидними листками, після повного набубнявіння відбувається розходження кінців лусковидних листків, ослаблення щільності волосяного вкриття, просвітлення і слабе позеленіння бруньок. 2016 рік відрізняється за початком і тривалістю фенофази «поява листків». Рання весна з частими перепадами температур сприяла швидкому розпусканню листя, але період бутонізації і цвітіння майже збігаються з фазами інших років. Аналіз фенологічних спостережень показав, що

у дубово-грабових насадженнях цвітіння й утворення зав'язі у *S. torminalis* – масове. Дозрівання плодів залежить від літніх погодних умов. За тривалості спекотних днів (30–40 у червні-липні) більшість недозрілих плодів опадає в кінці липня або в першій декаді серпня. Врожайні роки бувають значно рідше, ніж роки масового цвітіння.

Фенофаза «бутонізація» триває від 22 квітня до 5 травня, а фенофаза «цвітіння» – від 2 травня до 23 травня. Різна тривалість фенофаз підтверджує залежність цвітіння від температурного режиму, особливо має вплив перепад денної і нічної температур, який становив у цей період: +1–5°C вночі, а вдень – 20–23°C, в окремі дні 26–27°C тепла. На випадок запізненого цвітіння в народі є своя прикмета: «пізній розквіт береки лікарської – до довгої осені». Є й інше спостереження: «якщо в пору її цвітіння тепло – все літо буде сухе й погоже».

За роки спостереження масове плодоношення відзначили в 2018 р. Найнижче плодоношення було в 2017 р., коли плоди осипалися недозрілими на початку серпня.

Таблиця 1

**Результати фенологічних спостережень за особинами на території НПП «Кармелюкове Поділля» (Бритацьке лісництво кв. 102)**

Показник		Роки спостережень і час проходження фенофаз і підфаз			
Основна фаза	Підфаза*	2015	2016	2017	2018
Розвиток вегетатив. бруньок	початок бубнявіння Пб <sub>1</sub>	29.03	05.03	02.04	01.04
	набубнявіння Пб <sub>2</sub>	02.04	14.03	07.04	08.04
Поява листків	початок Пл <sub>1</sub>	03.04	15.03	08.04	09.04
	повне розпускання Пл <sub>2</sub>	12.04	25.03	15.04	15.04
Ріст пагонів	початок Рп <sub>1</sub>	10.04	20.03	10.04	13.04
	кінець Рп <sub>2</sub>	15.08	06.09	08.08	10.09
Цвітіння	бутонізація Цб <sub>0</sub>	25.04	22.04	28.04	05.05
	початок Цб <sub>1</sub>	02.05	16.05	07.05	12.05
	масове Цб <sub>2</sub>	08.05	20.05	14.05	15.05
	завершення Цб <sub>3</sub>	15.05	22.05	22.05	23.05
Розвиток плодів	початок Пп <sub>1</sub>	25.05	08.06	01.06	04.06
	початок досягання Пп <sub>2</sub>	05.08	20.08	03.08	05.09
	завершення Пп <sub>3</sub>	15.08	06.09	08.08	14.09
Опадання плодів	початок Оп <sub>1</sub>	20.08	15.09	10.08	15.09
	масове Оп <sub>2</sub>	10.09	20.09	12.08	18.09
	завершення Оп <sub>3</sub>	15.09	30.09	15.08	01.10
Зміна забарвлення листя	жовте забарвлення Ж <sub>1</sub>	15.09	20.09	25.08	20.09
	червоне Ж <sub>2</sub>	24.09	01.10	10.09	25.09
Опадання листків	початок Ол <sub>1</sub>	15.10	18.10	20.09	11.10
	масове Ол <sub>2</sub>	22.10	23.10	25.09	27.10
	завершення Ол <sub>3</sub>	05.11	05.11	01.10	07.11
Ступінь цвітіння, бали**		5	4	4	5
Рясність плодоношення***		4	3	2	5
Тривалість вегетаційного періоду, днів		201	228	172	196

\* – Позначення підфаз прийнято за методикою І.Д. Юркевича;

\*\* – ступінь цвітіння за О.А. Калініченком;

\*\*\* – рясність плодоношення за В.Г. Каппером.



Рис. 1. Фенофази *S. torminalis*: розвиток вегетативних бруньок, поява листків

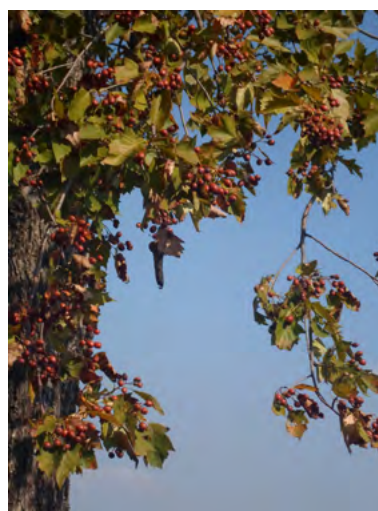
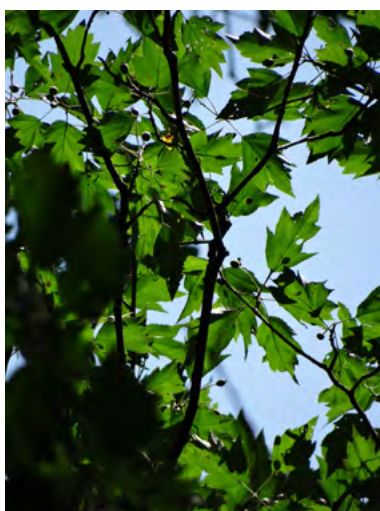
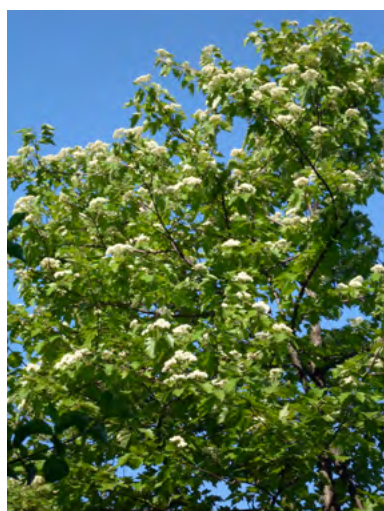


Рис. 2. Фенофази *S. torminalis*: цвітіння, поява і дозрівання плодів

Значне коливання в часі триває і для фази «достигання плодів», початок якої може проходити з першої декади серпня і до другої декади вересня. Особливість плодів *S. torminalis* полягає в тому, що частина плодів може швидко опадати після дозрівання, якщо температура в цей період вища за норму, вдень піднімається до 30–34°C. За середніх температур (19–23°C) масове опадання плодів відбувається після перших нічних заморозків, а частина плодів може залишатися на окремих особинах до кінця жовтня – початку листопада. Для прикладу: фаза «достигання плодів» у 2015 р. припала на 5 серпня, і повне опадання завершилося 15 серпня, а в 2018 р. дозрівання плодів настало 5 вересня, а масове опадання – 14 вересня.

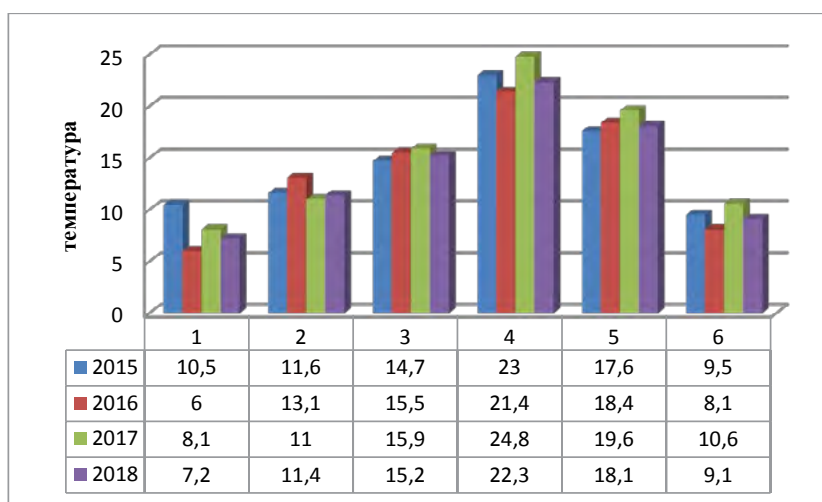


Рис. 3. Середні температурні показники і фенофази виду *Sorbus torminalis* L. впродовж 4-річного циклу спостережень: 1 – розвиток вегетативних бруньок; 2 – поява листя; 3 – цвітіння; 4 – достигання плодів; 5 – опадання плодів; 6 – листопад



Як бачимо, у береки лікарської цей період у різні роки становить майже місячну різницю. Це пояснюється високими температурами в липні-серпні (32–38°, в окремі дні до 40°) і відсутністю в цей період дощів, плоди утворюються дрібні, без сформованого насіння. За сприятливих погодних умов період дозрівання плодів відбувається на початку вересня, вони

соковиті і значно більших розмірів. Зображення фенофаз представлено на рис. 1, 2.

Тривалість листопаду у *S. torminalis* залежить від температури та вологості ґрунту. Якщо осінь тепла і з періодичним випаданням дощів, то листя тримається в лісових насадженнях найдовше (крім пізньої форми дуба звичайного) і вирізняється на

Таблиця 2

Результати фенологічних спостережень за особинами *Sorbus torminalis* L. протягом 2018 р. в різних насадженнях

Показник		На відкритій території, с. Бритавка	В насадженнях, Бритавське лісництво
Основна фаза	Підфаза		
Розвиток вегетативних бруньок	початок бубнявіння Пб <sub>1</sub>	05.04	01.04
	набубнявіння Пб <sub>2</sub>	12.04	08.04
Поява листків	початок Пл <sub>1</sub>	14.04	09.04
	повне розпускання Пл <sub>2</sub>	18.04	15.04
Цвітіння	бутонізація Цб <sub>0</sub>	01.05	05.05
	початок Цб <sub>1</sub>	09.05	12.05
	масове Цб <sub>2</sub>	13.05	15.05
	завершення Цб <sub>3</sub>	21.05	23.05
Розвиток плодів	початок Пп <sub>1</sub>	29.05	04.06
	початок досягання Пп <sub>2</sub>	28.08	05.09
	завершення Пп <sub>3</sub>	10.09	14.09
Опадання плодів	початок Оп <sub>1</sub>	15.09	15.09
	масове Оп <sub>2</sub>	20.09	18.09
	завершення Оп <sub>3</sub>	02.10	01.10
Зміна забарвлення листя	жовте забарвлення Ж <sub>1</sub>	22.09	20.09
	червоне Ж <sub>2</sub>	28.09	25.09
Опадання листків	початок Ол <sub>1</sub>	25.09	10.10
	масове Ол <sub>2</sub>	06.10	27.10
	завершення Ол <sub>3</sub>	14.10	07.11
Ступінь цвітіння, бали		5	4,5



Рис. 4. *S. torminalis* у насадженнях: населений пункт; лісові масиви (станом на 30 жовтня 2018 р.)

фоні крон інших дерев. Якщо осінь суха з високими температурами вдень і різким зниженням вночі, то опадання листя спостерігали вже в першій декаді вересня. Ці відомості слід враховувати під час створення повноцінних ландшафтно-архітектурних композицій. Як бачимо, коливання у часі між підфазами і фазами в різні роки значно різняться. Залежність між середніми температурами й основними фенологічними фазами виду представлено на рис. 3.

Для розвитку та проходження кожної фази характерне певне значення середньої температури. Так, для фенофази «розвиток вегетативних бруньок» значення  $t_{cp}$  становить 6–10,5°, для фенофази «поява листя» – майже однакова – 11–11,6°, крім 2016 р., коли середня максимальна температура квітня становила 20,8°C, а березня – 9,9°C. Фенофаза «цвітіння» проходить за  $t_{cp}$  14,7–15,9°C. На короткочасне проходження фенофаз «достигання» і «опадання плодів» у 2017 р. вплинули високі середні максимальні температури липня і серпня, відповідно 31,7°C і 34,1°C.

Під час проведення фенологічних спостережень за *S. torminalis*, яка росте на відкритих ділянках і в насадженнях, виявили помітну часову відмінність у проходженні певних фенологічних фаз і підфаз. Аналіз цих відмінностей наведено в табл. 2.

В особин *S. torminalis*, які ростуть у селі Бритавка Чечельницького району, на 4–5 днів пізніше починається розвиток вегетативних органів, а цвітіння починається раніше, ніж у лісових масивах, і триває

майже 20 днів. Фаза «дозрівання плодів» проходить швидше на відкритій місцевості, а опадання плодів відбувається майже одночасно. Опадання листя в населеному пункті розпочинається раніше на 10–15 днів. На рис. 4 представлено береку в різних насадженнях, звернена увага на формування крони (вид не потребує обрізання).

**Головні висновки.** 1. Починати спостереження за видом необхідно за переходу середньодобової температури через +5°C. Початок вегетаційного періоду спостерігаємо за середньої добової температури 7–8°C.

2. Динаміка фенофаз, їх тривалість у *S. torminalis* перебуває під постійним впливом сезонних змін у природі. Проходження фаз «цвітіння» та «плодоношення» відбувається за середньодобової температури відповідно 14–15°C і 22–24°C.

3. Плодоношення *S. torminalis* у дубово-грабових насадженнях залежить від повноти та складу деревостанів. За сприятливих погодних умов рясні врожаї *S. torminalis* повторюються через 4 роки, а в населених пунктах плодоношення щорічне.

**Перспективи використання результатів дослідження.** Вивчення динаміки сезонного розвитку *S. torminalis* дає можливість оцінити естетичні та санітарно-гігієнічні властивості виду упродовж року. Матеріали феноспостережень можна використати для інтродукції виду, в зеленому будівництві, створенні лісових культур, складанні календарів цвітіння, дозрівання і збору плодів і насіння.

### Література

1. Махмед Б.М. Культура береки в Українській РСР. Київ : Урожай, 1965. 90 с.
2. Гордієнко М.І. Лісові культури рівнинної частини України / за ред. М.І. Гордієнка. Київ : Урожай, 2007. 678 с.
3. Буджак В.В. Берека (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz) у північній Буковині та північній Бессарабії (хронологія, біоекологія, охорона) : дис. канд. ... біол. наук. Чернівці, 1996. 293 с.
4. Боднар А.О., Гордієнко М.І. Формування лісових насаджень у дібровах Поділля. Київ : Урожай, 2006. 336 с.
5. Іваненко Б.И. Фенология древесных и кустарниковых пород. Москва : «Сельхозиздат», 1962. 184 с.
6. Бейдемман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск : Наука, 1974. 155 с.
7. Юркевич И.Д., Голод Д.С., Ярошевич Э.П. Фенологические исследования древесных и травянистых растений : методическое пособие. Минск : Наука и техника, 1980. 88 с.
8. Булыгин Н.Е. Фенологические наблюдения над древесными растениями. Ленинград : ЛТА, 1976. 70 с.
9. Зайцев Г.Н. Фенология древесных растений. Москва : Наука, 1981. 120 с.
10. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. Москва : ГБС АН СССР, 1975. 27 с.
11. Калініченко О.А. Декоративна дендрологія : навчальний посібник. Київ : Вища школа, 2003. 199 с.
12. Каппер В. Г. Об организации ежегодных систематических наблюдений над плодоношением древесных пород. *Труды по лесному опытному делу*. Ленинград, 1930. Вып. 8. С. 103–139.
13. Куликов Г.В., Гельберг М.Г. О динамике роста годичных побегов некоторых древесных растений в Крыму. *Биол. науки*. 1974. № 4. С. 74–79.