



УДК 58:581.95:582.814:581.16:634.1/7
DOI 10.31395/2310-0478-2019-2-84-88

Пиж'янов В. В.,
аспірант,
кафедри садово-паркового господарства,
Уманський національний університет садівництва



Поліщук В. В.,
доктор с.-г. наук,
професор кафедри садово-паркового господарства,
Уманський національний університет садівництва
pol.val@i.ua



Балабак А. Ф.,
доктор с.-г. наук,
професор, завідувач кафедри садово-паркового господарства,
Уманський національний університет садівництва
abalabak@meta.ua

ОСОБЛИВОСТІ СЕЗОННОГО РИТМУ РОЗВИТКУ РОСЛИН АКТИНІДІЇ (*ACTINIDIA LINDL.*) В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Анотація. Наведено результати досліджень з вивчення ефективності інтродукування в Правобережній Лісостепу України і вивчення фенологічних особливостей росту і розвитку сортів актинідії (*Actinidia Lindl.*) та розглянуто строки проходження фенологічних фаз сезонного циклу росту і розвитку маточних рослин. Узагальнено найбільш популярні для озеленення і використання в садівництві сорти актинідії (*Actinidia Lindl.*) та рекомендовано для культивування в ґрунтово-кліматичних умовах Правобережного Лісостепу України.

Доведено, що кліматичні умови Правобережного Лісостепу України забезпечують проходження повного циклу сезонного розвитку рослинам інтродукованих сортів актинідії. Тривалість від набрякання, розтріскування і розкриття бруньок до початку досягання плодів, залежно від сорту, становить 121–157 діб, плоди повністю досягають, утворюють схоже насіння, що свідчить про успішну інтродукцію цих сортів у Правобережній Лісостепу України. Ріст пагонів у рослин актинідії нерівномірний впродовж періоду вегетації. Інтенсивність та тривалість ростових процесів залежить від сорту, типу пагонів (вегетативні, генеративні та вегетативно-генеративні), температури повітря і кількості опадів. Доведено, що період найактивнішого росту вегетативних та вегетативно-генеративних пагонів припадає на червень–середину липня, пагони чоловічих рослин актинідії вирізняються інтенсивнішим ростом порівняно з пагонами жіночих рослин. Досліджувані сорти актинідії характеризуються високою вегетативною продуктивністю, яка є біологічною основою для кореневласного розмноження.

Ключові слова: актинідія, сорт, фенологічні фази розвитку рослин, маточні рослини, стеблові живці.

V. V. Pizhyanov

Graduate Student of the Department of Landscape Gardening
Uman National University of Horticulture

V. V. Polishchuk

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Landscape Gardening, Uman National University of Horticulture

A. F. Balabak

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Landscape Gardening. Uman National University of Horticulture

FEATURES OF PLANTS SEASONAL RHYTHMS ACTINIDES (*ACTINIDIA LINDL.*) IN THE RIGHT BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Annotation. The results of studies on the effectiveness of introduction in the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine and the study of the phenological characteristics of the growth and development of plants of *Actinidia* varieties (*Actinidia Lindl.*) are presented. The time of passage of the phenological phases of the seasonal cycle of growth and development of uterine plants is considered. The most popular for landscaping and use in gardening varieties of actinidia, which are recommended for cultivation in the soil and climatic conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine, were introduced and summarized. It is shown that the climatic conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine ensure the passage of the full cycle of seasonal plant development of introduced varieties of *Actinidia*. The number of days from swelling, cracking and disclosure of buds before the start of fruit ripening, depending on the variety, is: 121–157 days, the fruits fully ripen, which indicates the successful introduction of these varieties in the study region. The growth of shoots in actinidia plants is uneven during the growing season. The intensity and duration of growth processes depends on the variety, type of shoots (vegetative, generative and vegetative-generative), air temperature and amount of precipitation. It is proved that the period of active

growth of vegetative and vegetative-generative shoots falls in June-mid July, shoots of male actinidia plants are characterized by intensive growth compared with shoots of female plants. The studied varieties of Actinidia are characterized by high vegetative productivity, which is the biological basis for the proper breeding.

Keywords: *Actinidia, varieties, phenological phases of plant development, mother plants, stem cuttings.*

Постановка проблеми. Особливе місце серед нетрадиційних культур займають види роду *Actinidia* Lindl. – *Actinidia kolomikta* (Rupr. et Maxim.) Maxim., *Actinidia arguta* (Siebold et Zucc.) Planch. ex Miq., *Actinidia purpurea* Rehd., *Actinidia polygama* (Siebold et Zucc.), *Actinidia chinensis* Planch., які цікаві не тільки своєю біологією, екологією, географією та історією, а й великою практичною цінністю. У садівництві вони займають чільне місце завдяки високому вмісту біологічно-активних речовин і макро- та мікроелементів. Рослини відзначаються декоративними властивостями, щорічним рясним плодоношенням, невибагливістю до умов зростання, стійкістю до хвороб і шкідників, що дає можливість використовувати їх в озелененні. Ягоди актинідії мають високі смакові якості значної харчової та лікувальної цінності. Достиглі плоди актинідії характеризуються гармонійним кисло-солодким смаком із приємним ароматом. До складу плодів актинідії входять вуглеводи, органічні кислоти, пектинові та дубильні речовини, вітаміни, макро- та мікроелементи, необхідні для нормальної життєдіяльності людського організму. Плоди актинідії – важливе джерело постачання вітаміну С – від 150–200 мг% (*A. arguta* і *A. purpurea*) до 1000 мг% (*A. kolomikta*).

Важливим показником інтродукції видів, форм і сортів актинідії роду *Actinidia* Lindl. є їх здатність до адаптації в нових умовах культивування, яка проявляється у проходженні сезонного циклу розвитку і визначається ступенем відповідності ритму рослин до кліматичних умов району інтродукції. Обмежувальними чинниками розповсюдження видів, форм і сортів актинідії є тривалість періоду вегетації, сума ефективних температур, а також низькі температури у весняній, осінній та зимовій періоди, які впливають на підмерзання кореневої системи і надземної частини [9, 10]. Тому дослідження фенологічних фаз росту та розвитку є однією з основних умов вивчення інтродуктивних, а також фаз розвитку рослин у період вегетації, що дає змогу встановити особливості сортів, пристосування до факторів навколишнього природного середовища на різних етапах онтогенезу [5–7, 11–14, 16, 17].

Природно-кліматичні умови Правобережного Лісостепу України сприяють культивуванню сортів досліджуваних видів актинідії, які характеризуються високою вегетативною продуктивністю і привабливістю. За час періоду вегетації рослини повністю встигають пройти усі властиві їм фази розвитку і росту та підготуватися до переходу в стан спокою [9].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Актинідія все ще залишається малопоширеною культурою в садівництві та лісівництві. Чинниками, що стримують широке впровадження сортів, форм і гібридів актинідії в декоративне садівництво, є недостатня вивченість біологічних особливостей росту і розвитку цих рослин, відсутність науково обґрунтованих рекомендацій з їх розмноження та вирощування садового матеріалу, а також використання в озелененні населених місць. Тому, вивчення біоекологічних особливостей видів роду *Actinidia* Lindl в умовах культури, проведення оцінювання їх перспективності, розроблення ефективних прийомів та способів розмноження, визначення та обґрунтування основних напрямків збагачення декоративних насаджень за їх участю в регіоні проведення досліджень є актуальними [1, 9, 10].

Вирішення цих завдань можливе лише при цілеспрямованій інтродукції нових і перспективних сортів актинідії, що дасть змогу визначити їх екологічну пластичність, ареал розповсюдження, ступінь екологічної спеціалізації, наявність екотипичного різноманіття і генезису. Сорти-інтродуктори, перебуваючи за межами свого екологічного оптимуму, можуть сильно реагувати

на коливання факторів навколишнього природного середовища. Тому саме у цьому напрямку необхідно вести роботу щодо вивчення характеру та амплітуди варіювання ознак і властивостей маточних рослин сортів актинідії в нових умовах зростання [9].

Нині дослідження з вивчення біологічних особливостей рослин актинідії, а особливо щодо визначення фенологічних фаз росту та розвитку сортів маточних рослин цієї культури носять схематичний і поодинокий характер, а в умовах нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України не вивчено зовсім. Зазначені вище питання визначили напрями наших досліджень.

Мета досліджень полягала у вивченні проходження фенологічних фаз росту і розвитку маточних рослин актинідії та пристосування їх до нових агроекологічних умов вирощування з метою визначення регенераційної здатності.

Методика дослідження. Експериментальну частину роботи виконано впродовж 2016–2018 рр. у польових, вегетаційних і лабораторних умовах кафедри садово-паркового господарства Уманського національного університету садівництва, а також розсадниках Національного дендропарку «Софіївка» НАН України і ТОВ «Брусвяна». За матеріал досліджень взято сорти актинідії, перспективні для умов Правобережного Лісостепу України – Ласунка, Помаранчева, Київська гібридна, Київська крупноплідна, Пурпурна садова, Сентябрьська, Самоплідна, Фігурна та Дон Жуан (чоловіча форма). У кожному варіанті досліді використано по 18 трирічних маточних рослин кожного сорту, висаджених у контейнери місткістю 10 л. Фенологічні спостереження і біометричні показники росту пагонів маточних рослин сортів актинідії вивчали згідно кваліфікаційних методик [2, 3, 8, 15].

Основні результати дослідження. Проведені фенологічні спостереження за досліджуваними сортами актинідії свідчать про наявність залежності строків проходження окремих фенофаз розвитку рослин від суми ефективних температур (вище +5°C). Початок вегетації у більшості досліджуваних сортів актинідії відмічається в умовах Умані у третій декаді березня за середньодобової температури 4–5°C. У першій декаді квітня, коли сума ефективних температур складає 40–45°C, спостерігається набрякання і початок розтріскування бруньок у всіх сортів. Тривалість від розтріскування бруньок до початку достигання плодів становить: для сортів рослин актинідії видів *A. kolomikta* – 123 доби, *A. purpurea* – 167, *A. arguta* – 125 діб, плоди повністю досягають, утворюють схоже насіння, що свідчить про успішну інтродукцію сортів цих видів в регіоні досліджень. Тривалість фенологічних фаз росту і розвитку досліджуваних сортів актинідії представлено в табл. 1.

Характерною особливістю сортів актинідії є розтріскування лише частини бруньок пагона, решта залишається в стані спокою, що є одним із захисних пристосувань рослин до несприятливих погодних умов. Зокрема, пошкоджені інколи пізньовесняними заморозками пагони призупиняють свій ріст або зовсім гинуть, а вже через 8–16 діб розтріскуються бруньки, які залишалися в стані спокою або пробуджуються сплячі, з яких розвиваються нові пагони.

Лінійний ріст пагонів у досліджуваних сортів актинідії розпочинається в другій декаді квітня відразу після відосблинення перших листків. Тривалість його залежить від типу пагона та сорту рослин. Генеративні пагони розвиваються на прирості минулого року і призупиняють ріст зі вступом рослин у фазу цвітіння. Абсолютний їх приріст становить 14,8±2,9 см. Вегетативним пагонам властивий ріст упродовж всього вегетаційного періоду, довжина пагонів у кінці вегетації становить 3,2±0,5 м.

Вегетативно-генеративні пагони також розвиваються на прирості минулого року. Ріст цих пагонів спостерігається впродовж усього періоду вегетації з найвищою активністю в червні-липні і їх абсолютний приріст у кінці вегетації складає $2,7 \pm 0,6$ м. Для пагонів чоловічих рослин актинідії властивий більш інтенсивний приріст порівняно з пагонами жіночих рослин у період цвітіння та формування плодів, виявлена закономірність характерна для всіх досліджуваних сортів.

Дослідженнями доведено, що інтенсивність процесів росту пагонів залежить, в основному, від температури повітря і кількості опадів. На початку літа при достатній вологості ґрунту енергія росту пагонів визначається температурним режимом повітря: з підвищенням температури спостерігається активізація росту пагонів. У другій половині літа приріст пагонів уповільнюється і активізується лише після випадання опадів. Максимальний приріст пагонів у сортів Ласунка, Помаранчева, Дон Жуан відмічається в червні, а в інших досліджуваних сортів — Київська крупноплідна, Сентябрьська, Пурпурова садова, Київська гібридна, Фігурна, Сентябрьська в червні-липні становить $40,8 \pm 2,9$ см за декаду.

Співставлення зимостійкості сортів актинідії з тривалістю росту їх пагонів виявило пряму залежність між цими характеристиками. Доведено, що ранній строк початку та завершення росту пагонів у більшості досліджуваних сортів забезпечує своєчасну підготовку рослин до зими. Проведені дослідження свідчать про те, що всі сорти актинідії характеризуються досить високою зимостійкістю в умовах Правобережного Лісостепу України. Це властиво цілком зимостійким у зоні дослідження видам актинідії *A.kolomikta* і *A.arguta*. Тривалість росту вегетативних і вегетативно-генеративних пагонів у досліджуваних сортів цих видів складає 129 ± 8 діб. Тривалість росту вегетативних і вегетативно-генеративних пагонів є видовою особливістю актинідії, спочатку призупиняють свій ріст пагони у сортів рослин *A.kolomikta* (серпень), а в першій половині вересня — пагони у селекційних сортів рослин *A.arguta*. Саме ці види є більш зимостійкими, пагони яких закінчують свій ріст лише при зниженні температури до 5°C .

Вивчення особливостей проходження процесів цвітіння, утворення плодів та якісного насіння досліджуваних сортів актинідії є одним з критеріїв адаптації і акліматизації рослин у нових умовах зростання. Цвітіння рослин актинідії спостерігається у травні-червні, де початок і закінчення фази цвітіння у досліджуваних сортів відрізняються. За нашими спостереженнями біологія цвітіння досліджуваних сортів актинідії подібна для всіх сортів, а початок і тривалість цвітіння різні. Першими у фазу цвітіння вступають рослини сортів *A.kolomikta* (в середині або в кінці травня). Період

цвітіння усіх сортів триває від 6 до 18 діб і залежить від погодних умов (температури та вологості повітря) в цей період.

Початок і тривалість цвітіння досліджуваних сортів актинідії, перш за все, залежить від суми ефективних температур, тобто від середньодобової температури повітря і становить 6–19 діб (табл. 2). Так, сума ефективних температур, що необхідна для початку цвітіння сортів рослин *A.kolomikta*, становить, у середньому $379,3^{\circ}\text{C}$, а в сортів рослин *A.arguta* — 542°C . Така закономірність властива всім досліджуваним сортам актинідії. Так, у 2017 р. і 2018 р. період цвітіння у сортів рослин *A.kolomikta* становив 9–10 діб за середньої добової температури $15,4^{\circ}\text{C}$ і $16,2^{\circ}\text{C}$, і в 2016 р. цвітіння тривало 13 діб за середньодобової температури $15,9^{\circ}\text{C}$. У рослин *A.arguta* та *A.purpurea* тривалість періоду цвітіння 7–9 діб за середньодобової температури $20,4$ – $21,6^{\circ}\text{C}$, а за середньодобової температури $16,2^{\circ}\text{C}$ він становив 11 діб. Одержані результати узгоджуються з літературними даними, які вказують на вплив температурного фактора на тривалість фази цвітіння рослин актинідії.

Доведено, що наявність опадів впливає, в основному, на тривалість періоду цвітіння. Надмірна засуха чи надмірна вологість у вигляді опадів під час цвітіння суттєво не впливала на зав'язування плодів досліджуваних сортів актинідії у зв'язку з тим, що актинідії властива ентомофілія та анемофілія, а це забезпечує високий відсоток зав'язування плодів (від 95 до 100 %).

Фенологічні дослідження росту та розвитку інтродукованих сортів актинідії в період з 2016 р. по 2018 р. свідчать про відсутність фізіологічного осипання зав'язі в рослин і періодичності плодоношення, що забезпечує щорічну високу врожайність. Урожайність рослин досліджуваних сортів залежить від виду актинідії та їх віку.

Початок досягання плодів у сортів *A.kolomikta* відмічається в кінці липня на початку серпня за суми ефективних температур $1356,6^{\circ}\text{C}$. Період плодоношення триває впродовж 30–40 діб, при досягнанні плоди цих сортів обсіпаються. У рослин сортів *A.arguta* початок досягання плодів відмічається в першій декаді вересня, коли сума ефективних температур становить $1813,4^{\circ}\text{C}$. Період плодоношення рослин даного виду, в середньому, триває впродовж 20 діб. При досягнанні плоди не обсіпаються і можуть тривалий час залишатись на рослинах, оскільки вони прикріплені до пагонів міцними плодоніжками. Збирати ягоди можна в два-три етапи або відразу після повного досягання плодів на рослині. Для початку досягання плодів у рослин сортів *A.purpurea* необхідна сума ефективних температур $1956,7^{\circ}\text{C}$, при досягнанні плоди не обсіпаються. Отже, строки досягання плодів актинідії значно залежать

Таблиця 1

Тривалість фенологічних фаз росту і розвитку маточних рослин сортів актинідії (за місяцями досліджень 2017–2018 рр.)

Основні фенофази рослин	Сорти							
	Ласунка	Київська гібридна	Київська крупноплідна	Пурпурна садова	Сентябрьська	Самоплідна	Фігурна	Дон Жуан (чоловіча форма)
Початок набрякання бруньок	08.04	03.04	09.04	09.04	09.04	08.04	09.04	04.04
Початок лінійного росту пагонів	10.05	05.05	09.05	10.05	10.05	09.05	10.05	03.05
Кінець лінійного росту пагонів	12.08	08.08	10.08	11.08	13.08	13.08	14.08	06.08
Початок цвітіння	08.06	28.05	05.06	06.06	07.06	6.06	07.06	07.06
Кінець цвітіння	19.06	06.06	15.06	14.06	15.06	15.06	14.06	17.06
Дозрівання плодів	15.09	11.09	13.09	17.09	26.09	25.09	27.09	–
Обпадання листків	22.10	10.10	15.10	20.10	22.10	20.10	19.10	10.10
Закінчення вегетаційного періоду	25.10	14.10	18.10	22.10	27.10	25.10	25.10	18.10

Таблиця 2

Тривалість періоду цвітіння у сортів рослин видів *A. kolomikta*, *A. arguta* і *A. purpurea*

Рік	Сорти рослин <i>A. kolomikta</i> (♀)					Сорти рослин <i>A. arguta</i> і <i>A. purpurea</i> (♀)				
	Цвітіння		Тривалість, діб	Середньодобова $t, ^\circ\text{C}$	Кількість опадів, мм	Цвітіння		Тривалість, діб	Середньодобова $t, ^\circ\text{C}$	Кількість опадів, мм
	Початок	Кінець				Початок	Кінець			
2016	13.05	25.05	13	15,9 ±0,7	59,6	06.06	17.06	11	16,2 ±0,7	10,3
2017	18.05	27.05	10	15,4 ±0,8	83,1	03.06	11.06	9	20,4 ±0,8	31,2
2018	20.05	28.05	9	16,2 ±0,7	68,7	08.06	14.06	7	21,6 ±1,1	30,6

від біологічних особливостей сорту, виду та умов вирощування, в середньому тривалість від розтріскування бруньок до початку досягання плодів становить для сортів рослин видів *A. kolomikta* – 122±8 діб, *A. arguta* – 156±9 і *A. purpurea* – 169±7 діб. Тривалість періоду від початку цвітіння до початку досягання плодів у рослин сортів *A. kolomikta* – 68 діб, для *A. arguta* – становить 86 діб, а для сортів *A. purpurea* – 98 діб. Плоди усіх досліджуваних сортів актинїдії, в умовах проведення досліджень, повністю досягають до настання перших осінніх заморозків.

Отже, на основі вивчення біоморфологічних особливостей росту та розвитку маточних рослин сортів актинїдії в Правобережному Лісостепу України вивчено біологічні особливості їх культивування, як декоративної, лісової і плодової культури. Створено колекцію маточних рослин, що нараховує вісім сортів (Ласунка, Київська гібридна, Київська крупноплідна, Пурпурна садова, Сентябрьська, Самоплідна, Фігурна, Дон Жуан (чоловіча форма), і є базою для подальшої наукової роботи і впровадження в практику зонального садівництва та лісівництва.

Виявлено, що кліматичні умови Правобережного Лісостепу України забезпечують проходження повного циклу сезонного розвитку досліджуваним сортам актинїдії, плоди повністю досягають, дають схоже насіння, що свідчить про можливу інтродукцію їх в регіон досліджень. Лінійний ріст пагонів нерівномірний впродовж періоду вегетації. Інтенсивність та тривалість ростових процесів залежить від типу пагонів (вегетативні, вегетативно-генеративні), температури повітря і кількості опадів. Період найактивнішого росту вегетативних та вегетативно-генеративних пагонів припадає на червень – середину липня.

Досліджено, що всі сорти характеризуються досить високою зимостійкістю в умовах Правобережного Лісостепу України. Визначено оптимальний період для розмноження досліджуваних сортів актинїдії напівздерев'янілими живцями, який збігається з періодом найбільш інтенсивного росту пагонів (червень–середина липня), а для заготівлі здерев'янілих пагонів з періодом глибокого спокою рослин (жовтень–листопад).

Висновки. Географічне розташування і природно-кліматичні умови Правобережного Лісостепу України дають змогу культивувати більшість інтродукованих сортів актинїдії. Рослини досліджуваних сортів чітко реагують на зміни температури повітря, а тривалість вегетаційного періоду значно залежить від ґрунтового-кліматичних умов регіону проведення досліджень. Досліджено, що вищезгадані сорти Ласунка, Помаранчева, Київська гібридна, Київська крупноплідна, Пурпурна садова, Сентябрьська, Самоплідна, Фігурна та Дон Жуан (чоловіча форма) характеризуються високою вегетативною продуктивністю, кількістю щорічно утворених пагонів галузнення, які обумовлені параметрами розвитку кожної рослини і сортовою специфікою. Проведені дослідження

сприяють впровадженню сортів актинїдії коломікта (*A. kolomikta*) та аргути (*A. arguta*) в ґрунтового-кліматичні умови Правобережного Лісостепу України.

Література

1. Бублик М. О. Основні завдання щодо координації та методики наукових досліджень у садівництві. *Садівництво* : Міжвід. тематич. наук. збірн. Київ : Нора-прінт, 2000. С. 5–17.
2. Бейдеман І.Н. Методика фенологических наблюдений при геоботанических исследованиях. Москва: Изд-во АН СССР, 1954. 128 с.
3. Бейдеман І.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Методические указания. Новосибирск, Сибирское отделение изд-во «Наука», 1974. 155 с.
4. Геоботаничне районування Української РСР. Київ: Наукова думка, 1977. 306 с.
5. Жученко А. А. Адаптивный потенциал культурных растений. Кишинев : Штиинца, 1988. 767 с.
6. Зайцев Г.Н. Фенология древесных растений. Москва: Изд-во «Наука», 1981. 118 с.
7. Колісниченко О.М. Сезонні біоритми та зимостійкість деревних рослин. Київ: Фітосоціоцентр, 2004. 176 с.
8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. Л. Огольцовой. Орел : ВНИИСПК. 1999. 605 с.
9. Скрипченко Н.В. Інтродукція видів роду *Actinidia* Lindl. в Лісостепу України. (ріст, розвиток, особливості розмноження): автореф. дис. ... канд. біол. наук. 03.00.05 / Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України. Київ 2002. 20 с.
10. Скрипченко Н.В. Особливості росту і розвитку видів актинїдії Інтродукція рослин. 2000. № 1. С. 170–172.
11. Фенология древесных растений [Электронный ресурс] // *Агроархив. Сельскохозяйственные материалы*. 2015. Режим доступа: <http://agroarchive.ru/dendrologiya/262-fenologiya-drevesnyh-rasteniy.html>.
12. Шнелле Ф. Фенология растений. Перевод с немецкого. Ленинград: Гидрометеиздат, 1961. 260 с.
13. Шульц Т.Э. Общая фенология. Ленинград: Наука, 1981. 188 с.
14. Шовган А.Д. Фенологічні спостереження за деревними рослинами. Львів: УкрДЛТУ, 1998. 23 с.
15. Hudson I.L., Keatley M.R. (eds.) Phenological Research. Methods for Environmental and Climate Change Analysis. Springer, 2010. 522 p.
16. Schwartz M.(ed.). Phenology: An Integrative Environmental Science. Second Edition. Springer, 2013. 610 p.
17. Zhang X. (ed.) Phenology and climate change. Intech, 2012. 320 p.

References

1. Bublik M.O. Osnovni zavdannia shchodo koordynatsii ta metodyky naukovykh doslidzhen u sadivnytstvi. *Sadivnytstvo* : Mizhvid. tematych. nauk. zbirn. Kyiv : Nora-print, 2000. P. 5–17.
2. Bejdeman I.N. Metodika fenologicheskikh nabljudenij pri geobotanicheskikh issledovanijah. / I.N. Bejdeman. M.: Izd-vo AN SSSR, 1954. 128 p.
3. Beydeman I.N. Metodika izucheniya fenologii rastenij i rastitel'nykh soobshchestv. Metodicheskiye ukazaniya. Novosibirsk: Sib. otd. «Nauka», 1974. 155 p.
4. Geobotanichne rayonuvannya Ukrayins'koyi RSR. Kyiv: Naukova dumka, 1977. 306 p.
5. Zhuchenko A. A. Adaptivnyj potencial kul'turnyh rastenij. Kishinev : Shtiinca, 1988. 767 p.
6. Zajcev G.N. Fenologija drevesnyh rastenij. M.: Izd-vo «Nauka», 1981. 118 p.
7. Kolisnichenko O.M. Sezonnii biorytmy ta zymostiikist derevnykh roslyn. K.: Fitosotsiotsentr, 2004. 176 p.
8. Programma i metodika sortoizuchenija plodovyh, jagodnyh i orehoploдных kul'tur / pod obshh. red. E. N. Sedova i T. L. Ogo'covoj. Orel : VNIISP. 1999. 605 p.
9. Skrypchenko N.V. Introduktsiia vydiv rodu *Actinidia* Lindl. V Lisostepu Ukrainy. (rist, rozvytok, osoblyvosti rozmnozheniia): avto-ref. dys. ... kand. biol. nauk. 03.00.05 / Natsionalnyi botanichniy sad im.M.M. Hryshka NAN Ukrainy. Kyiv 2002. 20 p.
10. Skrypchenko N.V. Osoblyvosti rostu i rozvytku vydiv aktynidii // Introduktsiia roslyn. 2000. № 1. P. 170–172.

11. Fenologija drevesnyh rastenij [Elektronnyj resurs] / Agroarhiv. Sel'skhozajstvennyye materialy. 2015. Rezhim dostupa: <http://agroarchive.ru/dendrologiya/262-fenologiya-drevesnyh-rastenyi.html>.
12. Shnelle F. Fenologija rastenij. Perevod s nemeckogo. L.: Gidrometeoizdat, 1961. 260 p.
13. Shul'c T.Je. Obshhaja fenologija. L.: Nauka, 1981. 188 p.
14. Shovhan A.D. Fenolohichni sposterezhennia za derevnymy roslynamy. Lviv: UkrDLTU, 1998. 23 p.
15. Hudson I.L., Keatley M.R. (eds.) Phenological Research. Methods for Environmental and Climate Change Analysis. Springer, 2010. 522 p. ISBN 978-90-481-3334-5.
16. Schwartz M.(ed.). Phenology: An Integrative Environmental Science. Second Edition. Springer, 2013. 610 p.- ISBN 978-94-007-6924-3.
17. Zhang X. (ed.) Phenology and climate change. Intech, 2012. 320 p. -SBN 978-953-51-0336-3.