



Науковий вісник НЛТУ України
Scientific Bulletin of UNFU

<http://nv.nltu.edu.ua>

<https://doi.org/10.15421/40290722>

Article received 21.06.2019 р.

Article accepted 26.09.2019 р.

УДК 58.036.5:582.746.26(477).[4+7]



ISSN 1994-7836 (print)

ISSN 2519-2477 (online)

@ ✉ Correspondence author

V. P. Shlapak

shlapakwp@gmail.com

В. П. Шлапак, В. В. Мамчур, С. А. Коваль, Г. П. Іщук, С. С. Курка

Уманський національний університет садівництва, м. Умань, Україна

СЕЗОННІ РИТМИ РОСТУ І РОЗВИТКУ *AILANTHUS ALTISSIMA* MILL. В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ І СТЕПУ УКРАЇНИ

Досліджено сезонні ритми розвитку та росту айланту найвищого (*Ailanthus altissima* Mill.) в умовах Правобережного Лісостепу і Степу України. Встановлено терміни проходження різних фаз розвитку *A. altissima* в умовах Правобережного Лісостепу і Степу України. Доведено, що за сумарною сонячною радіацією як показником, від якого залежить ріст і розвиток рослин, Правобережний Лісостеп і Степ України близькі до більшості районів природного поширення *A. altissima* у Південно-Східній Азії. Обґрунтовано, що вегетаційний період у Правобережному Лісостепу України триває 190-200 діб, і 210-220 діб у Степу України, а суми активних температур (понад +10 °С) у Правобережному Лісостепу становлять 2800-3000 °С, а в Південному Степу в умовах природного ареалу – 3300-3500 °С. Період вегетації *A. altissima* в середньому становить 190-200 діб у Правобережному Лісостепу України і 210-220 діб у Степу України. Вегетаційний період у рослин *A. altissima* починається у разі настання середньодобової температури +7,8-10,5°С з фаз бубнявіння та розпукування бруньок. Основні фази сезонного розвитку рослин *A. altissima* у Степу настають на декілька діб раніше, ніж у Лісостепу, що пояснюють швидшим зростанням суми температур у степовій зоні. Встановлено, що на механізми, які регулюють ростові процеси, безпосередньо впливає температура повітря. Досліджено основні фази сезонного розвитку виду *A. altissima* інтродукованого в Правобережному Лісостепу і Степу України. Наведено результати дослідження основних фаз росту й розвитку рослин виду *A. altissima*, які зростають у Національному дендрологічному парку "Софіївка" НАН України, Уманському НУС, у зелених насадженнях Умані та Уманського району, Одеси, Миколаєва. Виявлено, що фаза бутонізації *A. altissima* розпочинається за суми ефективних температур +249 °С, що припадає на третю декаду квітня в Лісостепу та на другу – у Степу. Проміжок часу від початку бутонізації до початку квітучання становить у середньому 24 доби. Початок квітучання спостерігаємо за суми ефективних температур +543 °С. Після закінчення квітучання від моменту запліднення до початку достигання насінини відбувається її розвиток. Дозрівання плодів *A. altissima* спостерігаємо наприкінці липня, що триває до кінця жовтня – першої декади листопада. Порівнюючи проходження всіх основних фаз сезонного розвитку рослин *A. altissima* в Правобережному Лісостепу та Степу України, можна зробити висновок, що в Степу вони настають на декілька діб раніше, ніж у Лісостепу. Це пояснено особливостями зростання суми температур у Степовій зоні.

Ключові слова: *Ailanthus altissima* Mill.; ріст; розвиток; вегетаційний період; температура.

Вступ. Для успішного впровадження рослин-інтродуцентів у культуру в нових умовах важливо визначити зміни в ритмі життєвих процесів. Одними з доступних і ефективних методів дослідження інтродукованих рослин є методи фенологічних спостережень. Вони дають змогу встановити терміни проходження різних фаз розвитку, оцінити стійкість, продуктивність, декоративність рослин (Yurkevich, Golod & Yaroshevich, 1980).

Мета дослідження – вивчити сезонні ритми росту і розвитку *Ailanthus altissima* Mill. в умовах Правобережного Лісостепу і Степу України.

Об'єкти та методика дослідження. Для аналізу основних фаз росту і розвитку *Ailanthus altissima* Mill. впродовж 2015-2017 рр. проводили спостереження за його фенологічними ритмами росту і розвитку в зеле-

них насадженнях Умані, Уманського району, дендрологічного парку "Софіївка" НАН України та Одеси.

Фенологічні спостереження за *A. altissima* проводили впродовж 2014-2017 рр. за методикою Р. Р. Алексеев (1998) та "Методикой фенологических наблюдений в ботанических садах СССР (1975)" (GSS of the Academy of Sciences of the USSR.), за загальноприйнятими методиками фенологічних спостережень (Zaitsev, 1981; Plotnikova, 1973; Nesterov & Tikhonov, 1972) тощо.

Результати дослідження. Одночасно з фенологічними спостереженнями фіксували метеорологічні дані в районі дослідження. Показником кількості тепла, яке необхідне для вегетації, є сума ефективних температур, що визначається підрахунком суми середньодобових температур (Zaitsev, 1981; Plotnikova, 1973).

Інформація про авторів:

Шлапак Володимир Петрович, д-р с.-г. наук, професор, завідувач кафедри лісового господарства. Email: shlapakwp@gmail.com

Мамчур Валентина Василівна, канд. с.-г. наук, викладач, кафедра лісового господарства. Email: mamcurvalentina@gmail.com

Коваль Сергій Анатолійович, канд. с.-г. наук, доцент, кафедра лісового господарства. Email: sergiykoval24@gmail.com

Іщук Галина Петрівна, канд. с.-г. наук, доцент, кафедра лісового господарства. Email: sobaka.kot2011@gmail.com

Курка Світлана Сергіївна, канд. біол. наук, доцент, кафедра лісового господарства. Email: svetlana9075@ukr.net

Цитування за ДСТУ: Шлапак В. П., Мамчур В. В., Коваль С. А., Іщук Г. П., Курка С. С. Сезонні ритми росту і розвитку *Ailanthus altissima* Mill. в умовах Правобережного Лісостепу і Степу України. Науковий вісник НЛТУ України. 2019, т. 29, № 7. С. 112–114.

Citation APA: Shlapak, V. P., Mamchur, V. V., Koval, S. A., Ishchuk, G. P., & Kurka, S. S. (2019). Seasonal Rhythms of Growth and Development of *Ailanthus altissima* Mill. in the Conditions of Right-Bank Forest-Steppe and Steppe of Ukraine. *Scientific Bulletin of UNFU*, 29(7), 112–114. <https://doi.org/10.15421/40290722>

Під час досліджень визначали суму ефективних температур вище +10 °С, яка потрібна для початку окремих фаз вегетації *A. altissima* (табл. 1).

Табл. 1. Суми ефективних температур (вище +10 °С) на початок основних фенологічних фаз розвитку *A. altissima* в Умані

Фаза розвитку	Рік дослідження	Дата	$\Sigma t, ^\circ\text{C}$
Фази розвитку вегетативних органів			
Початок лінійного розвитку пагонів	2015	7.04 ^{±3}	22,6
	2016	11.04 ^{±4}	45,9
	2017	8.04 ^{±3}	35,5
Початок облиствлення	2015	12.05 ^{±4}	275,5
	2016	20.04 ^{±2}	186,4
	2017	21.04 ^{±4}	298,3
Завершення лінійного росту пагонів	2015	22.09 ^{±2}	2862,0
	2016	24.09 ^{±2}	2815,5
	2017	25.04 ^{±3}	3161,5
Опадання листків	2015	28.10 ^{±3}	3063,1
	2016	20.10 ^{±4}	3396,5
	2017	17.10 ^{±3}	3009,7
Фази розвитку генеративних органів			
Початок квітування	2015	6.06 ^{±4}	281,7
	2016	5.06 ^{±4}	540,0
	2017	10.06 ^{±2}	307,2
Закінчення квітування	2015	02.07 ^{±3}	1309,5
	2016	29.06 ^{±2}	1186,8
	2017	02.07 ^{±2}	1203,2
Достигання насіння	2015	23.10 ^{±3}	3064,2
	2016	27.10 ^{±5}	3384,2
	2017	26.10 ^{±4}	3034,5

Порівнюючи проходження всіх основних фаз сезонного розвитку рослин *A. altissima* в Правобережному Лісостепу та Степу України, можна зробити висновок, що у Степу вони настають на декілька днів раніше, ніж у Лісостепу. Це пояснюємо особливостями зростання суми температур у Степовій зоні (табл. 2).

Табл. 2. Основні фази сезонного розвитку *A. altissima* інтродукованого у Правобережному Лісостепу та Степу України (середні дані)

Фаза розвитку	Рік	Дата початку розвитку	
		Лісостеп	Степ
Набрякання бруньок	2015	7.03 ^{±2}	4.03 ^{±3}
	2016	9.03 ^{±4}	4.03 ^{±2}
	2017	8.03 ^{±3}	5.03 ^{±4}
Розпукування бруньок	2015	5.04 ^{±2}	2.04 ^{±3}
	2016	8.04 ^{±5}	4.04 ^{±1}
	2017	6.04 ^{±2}	1.04 ^{±3}
Початок лінійного росту пагонів	2015	7.04 ^{±3}	3.04 ^{±5}
	2016	11.04 ^{±4}	6.04 ^{±3}
	2017	8.04 ^{±3}	3.04 ^{±2}
Бутонізація	2015	25.05 ^{±3}	19.05 ^{±1}
	2016	20.05 ^{±2}	16.05 ^{±4}
	2017	23.05 ^{±2}	20.05 ^{±2}
Початок квітування	2015	6.06 ^{±4}	4.06 ^{±2}
	2016	5.06 ^{±4}	2.06 ^{±3}
	2017	10.06 ^{±2}	5.06 ^{±3}
Закінчення квітування	2015	28.06 ^{±2}	24.06 ^{±3}
	2016	30.06 ^{±2}	25.06 ^{±2}
	2017	6.07 ^{±3}	3.07 ^{±2}
Закінчення росту лінійних пагонів	2015	22.09 ^{±4}	18.09 ^{±2}
	2016	24.09 ^{±2}	19.09 ^{±3}
	2017	25.04 ^{±3}	20.09 ^{±2}
Початок дозрівання плодів	2015	20.07 ^{±4}	16.07 ^{±3}
	2016	25.07 ^{±5}	22.07 ^{±4}
	2017	23.07 ^{±2}	17.07 ^{±4}
Кінець дозрівання плодів	2015	23.10 ^{±3}	16.10 ^{±1}
	2016	27.10 ^{±5}	24.10 ^{±2}
	2017	26.10 ^{±4}	22.10 ^{±2}
Початок листопаду	2015	28.10 ^{±3}	21.10 ^{±2}
	2016	20.10 ^{±4}	15.10 ^{±5}
	2017	17.10 ^{±3}	12.10 ^{±4}

Кінець листопаду	2015	10.11 ^{±4}	3.11 ^{±3}
	2016	6.11 ^{±5}	1.11 ^{±2}
	2017	29.10 ^{±5}	23.10 ^{±2}

Веgetаційний період у рослин *A. altissima* починається у разі настання середньодобової температури +7,8-10,5 °С з фаз бубнявіння та розпукування бруньок. Далі їх супроводжує фаза лінійного росту пагонів, яка в Степу починається на початку першої декади квітня, а в Лісостепу – наприкінці першої – на початку другої декади. У середньому період росту пагонів триває 165 днів в Лісостепу та 174 доби в Степу.

Фаза бутонізації *A. altissima* починається за суми ефективних температур +249 °С, що припадає на третю декаду квітня в Лісостепу та на другу – в Степу. Проміжок часу від початку бутонізації до початку квітування становить у середньому 24 доби. Початок квітування спостерігаємо за суми ефективних температур +543 °С. Після закінчення квітування від моменту запліднення до початку її досягання відбувається розвиток насінини.

Дозрівання плодів *A. altissima* спостерігаємо наприкінці липня, що триває до кінця жовтня – першої декади листопада. Феноспектральний аналіз сезонного ритму розвитку генеративних і вегетативних органів *A. altissima* в умовах Правобережного Лісостепу і Степу України зображено на рисунку.



Рисунок. Феноспектральний аналіз сезонного ритму розвитку *A. altissima* в умовах Правобережного Лісостепу і Степу України

Період вегетації в середньому становить 215 днів. Зі зниженням температури припиняється ріст пагонів і настає листопад. Далі рослина входить у період спокою.

Висновки:

1. Період вегетації *A. altissima* в середньому становить 190-200 днів у Правобережному Лісостепу України і 210-220 днів у Степу України.
2. Веgetаційний період у рослин *A. altissima* починається у разі настання середньодобової температури +7,8-10,5 °С з фаз бубнявіння та розпукування бруньок.
3. Основні фази сезонного розвитку рослин *A. altissima* у Степу настають на декілька днів раніше, ніж у Лісостепу. Це пояснюємо швидшим зростанням суми температур у степовій зоні.

Перелік використаних джерел

- Alexeyev, R. P. (1998). *Method of analysis of plant development, taking into account meteorological factors*. Michurinsk: Publishing House MGSNA, pp. 106–107. [In Ukrainian].
- Nesterov, Ya. S., & Tikhonov, V. A. (1972). A method for determining the terms of the period of rest of the fruit crops. *Scientific achievements in practice*, 2, 149–151. [In Ukrainian].
- Observations. (1975). *The method of phenological observations in the botanical gardens of the USSR*. Moscow: GSS of the Academy of Sciences of the USSR, 27 p. [In Russian].

Plotnikova, L. S. (1973). The program of observations on the general and seasonal development of deciduous tree plants at their introduction. *Experience in introducing tree plants*. Moscow: Science, pp. 80–85. [In Russian].

Yurkevich, I. D., Golod, D. S., & Yaroshevich, E. P. (1980). *Phenological researches of woody and herbaceous plants*. MN: Science and Technology, 88 p. [In Ukrainian].

Zaitsev, G. N. (1981). *Phenology of woody plants*. Moscow: Science, 120 p. [In Russian].

V. P. Shlapak, V. V. Mamchur, S. A. Koval, G. P. Ishchuk, S. S. Kurka
Uman National University of Horticulture, Uman, Ukraine

SEASONAL RHYTHMS OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF *AILANTHUS ALTISSIMA* MILL. IN THE CONDITIONS OF RIGHT-BANK FOREST-STEPPE AND STEPPE OF UKRAINE

The seasonal rhythms of the development and growth of the *Alanthus altissima* Mill. in the conditions of the Right Bank Forest-steppe and Steppe of Ukraine are investigated. The periods of passage of different phases of development of *A. altissima* in the conditions of the Right-bank Forest-steppe and Steppe are established. It has been proved that the total solar radiation as an indicator on which growth and development of plants depends on, the Right Bank Forest-steppe and Steppe of Ukraine are close to most areas of natural distribution of *A. altissima* in Southeast Asia. It is substantiated that the vegetation period in the Right-bank Forest-steppe of Ukraine lasts 190-200 days, and 210-220 days in the Ukrainian Steppe, and the sum of active temperatures (more than +10 °C) in the Right-bank Forest-steppe makes 2800-3000 °S, and in the Southern Steppe in conditions of the natural range – 3300-3500 °S. The period of vegetation of *A. altissima* averages 190-200 days in the Right-bank Forest-steppe of Ukraine and 210-220 days in Ukrainian Steppe. The vegetative period in *A. altissima* plants begins at the onset of the average daily temperature of +7.8-10.5 °C from the phases of bubbling and budding. The main phases of seasonal development of *A. altissima* plants in Steppe occur several days earlier than in the Forest-steppe, which is explained by the rapid increase in the sum of temperatures in the steppe zone. It is established that the mechanisms regulating the growth processes are directly influenced by the air temperature. The main phases of seasonal development of *A. altissima* species, inoculated in the Right-bank Forest-steppe and Steppe, are investigated. The results of the study of the main phases of growth and development of plants of *A. altissima* species, which grow in the National Dendrological Park "Sofiyivka" of the National Academy of Sciences of Ukraine, Uman NPC, in green plantations of Uman and Uman District, Odesa, Mykolayiv, are presented. It has been found that the *A. altissima* budding phase begins at the sum of effective temperatures +249 °C, which falls on the third part of April in the Forest-steppe and the second in Steppe. The interval from the beginning of budding to the beginning of flowering is an average of 24 days. The beginning of flowering is observed at the sum of effective temperatures +543 °C. The onset of seed reaches its development at the end of flowering from the moment of fertilization. The maturation of *A. altissima* fruit is observed at the end of July and lasts until the end of October – the first decade of November. Comparing the passage of all the main phases of the seasonal development of *A. altissima* plants in Right-bank Forest-steppe and Steppe of Ukraine, we can conclude that they occur in the Steppe several days earlier than in the Forest-steppe. This is due to the peculiarities of the increase in the sum of temperatures in the Steppe zone.

Keywords: *Ailanthus altissima* Mill.; growth; development; vegetation period; temperature.