

УДК 581.522.4 (477.85)

С.Г. ЛІТВІНЕНКО

Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича,
кафедра ботаніки та охорони природи
вул. Федьковича, 11, м. Чернівці, 58022

РИТМ РОЗВИТКУ ДЕРЕВНИХ ІНТРОДУЦЕНТІВ АТЛАНТИЧНО-ПІВНІЧНОАМЕРИКАНСЬКОЇ ФЛОРИСТИЧНОЇ ОБЛАСТІ В УМОВАХ БУКОВИНИ

Ключові слова: сезонний ритм розвитку, північноамериканські деревні інтродуценти, адаптація, перспективність, Буковина

Key words: seasonal development rhythm, Northern-American woody introducents, adaptation and perspectivity, Bucovina

S.G. LITVINENKO

DEVELOPMENT RHYTHM OF NORTHERN-AMERICAN WOODY INTRODUCENTS IN BUCOVINA

Yuriy Fedkovich Chernivtsy National University,
Department of Botany and Nature Protection
11 Fedkovicha str., Chernivtsy, 58022, Ukraine

Peculiarities of seasonal development rhythm of 100 species of Northern-American woody introducents in the condition of Bucovina have been analyzed. Integrative appreciation of plants based on complex of their main phenological stages has been carried out. The most established to the climate conditions of Bucovina species have been indicated.

Ритм розвитку рослин, як ознака відповідності певним природно-кліматичним умовам, відіграє вирішальну роль під час їх адаптації до нових місцевиростань [7]. Здатність рослин реагувати на сезонні й добові коливання температури, сонячної радіації, вітру, опадів сприяє швидкому пристосуванню до кліматичних умов, які постійно змінюються, та виживанню виду [6]. Тому узгодженість ритму розвитку інтродуцентів з кліматитмікою нового середовища значною мірою визначає ступінь їх перспективності [4, 5, 8, 11].

Метою наших досліджень було виділення найперспективніших серед інтродукованих у Буковину північноамериканських деревних рослин, виходячи з аналізу їх ритму розвитку.

Об'єктами досліджень були 100 видів деревних інтродуцентів з Атлантично-Північноамериканської флористичної області [10], які ростуть у ботанічному саду Чернівецького національного університету.

Сезонний ритм розвитку вивчали за уніфікованою методикою фенологічних спостережень у ботанічних садах [9]. Статистичне опрацювання даних проводили за вказівками Г.М.Зайцева [1-3]. Під час аналізу ритму розвитку досліджуваних рослин особливу увагу звертали на 6 основних фенофаз, які повністю забезпечують мінімум даних, необхідних для цієї мети [3]: початок вегетації, початок осіннього забарвлення листків, закінчення вегетації, початок цвітіння, закінчення цвітіння, масове дозрівання плодів.

Встановлено, що в умовах Буковини досліджувані інтродуценти починають вегетацію в період від 8.III. до 27.IV. Масове набубнявіння бруньок у більшості рослин (44 види) спостерігається до 23.III. Половина всіх видів починають вегетацію до 27.III. Початок вегетації досліджуваних рослин відбувається у стислі строки; варіювання цієї фенофази є найбільшим порівняно з іншими, оскільки на неї значний вплив мають температурні умови весняного періоду, які легко досягають порогових значень.

У фазу цвітіння вступають 85 видів. Початок цвітіння досліджуваної групи рослин триває 140 діб, при цьому половина видів зацвітає до 15 травня. Закінчення цвітіння триває пересічно 168 діб, при цьому найбільша кількість інтродуцентів перецвітає до 24 травня.

Фенофаза початку осіннього забарлювання листків групи північноамериканських інтродуцентів відбувається в період від 16.VIII. до 24.X. (протягом 70 діб) і характеризується найменшою варіабельністю. Половина всіх видів вступає у цю фазу до 21 вересня, у 23% видів одночасно відбувається забарлювання листків 20 вересня.

Плодоношення спостерігали в 71 виду. Фаза масового дозрівання плодів у досліджуваної групи триває 121 добу, у більшості видів масове дозрівання плодів спостерігали до 19 вересня.

Закінчення вегетації більшості інтродуцентів (77 видів) спостерігали до 31.X. Половина видів закінчують вегетацію до 23.X. Варіювання цієї фенофази незначне (табл. 1).

За строками початку й закінчення вегетації досліджувані рослини поділені нами на три групи – ранні, середні, пізні, поєднання яких дало 9 фенологічних груп. Види, які починають вегетацію до 24.III., зараховані до ранніх (Р), від 25.III. до 10.IV. – до середніх (С), після 10.IV. – до пізніх (П). Аналогічно, рослини, вегетація яких закінчується до 10.X., зараховані до ранніх, від 11.X. до 28.X. – до середніх, після 28.X. – до пізніх (табл. 2).

Для 52 видів північноамериканських інтродуцентів характерний ранній початок вегетації. Раннє закінчення вегетації властиве лише 14 видам. До рослин, вегетація яких закінчується пізно, нами зараховано 36 видів; з них найпізніше закінчувалася вегетація в *Berberis canadensis*, *Carya pecan*, *Cornus amomtum*, *Halesia carolina*, *Hamamelis virginiana*, *Lonicera canadensis*, *Philadelphus grandiflorus*, *Ph. latifolius*, *Ptelea trifoliata*, *Viburnum cassinoides*, *V. nudum*, *V. rufidulum*, *Rhus aromatica*, *Symphoricarpos orbiculatus* (табл. 1).

Істотний вплив на початок і закінчення вегетації рослин мають температурні умови. У більшості північноамериканських інтродуцентів, зарахованих до груп із раннім початком вегетації, розвиток бруньок починається до дати стійкого переходу середньодобової температури повітря через $+5^{\circ}\text{C}$. У видів, зарахованих до груп з середнім початком вегетації, розвиток бруньок відзначали, переважно, після встановлення середньодобової температури повітря вище $+5^{\circ}\text{C}$, і лише в окремі роки у *Liquidambar styraciflua* та *Aesculus octandra* ця фаза починалася раніше. У рослин, зарахованих до груп ПР, ПС, ПП, вегетація починалася після стійкого переходу середньодобової температури повітря через $+10^{\circ}\text{C}$. Однак у видів роду *Amorpha* L. і *Catalpa* Scop. початок вегетації спостерігали після переходу середньодобової температури повітря через $+15^{\circ}\text{C}$.

Таблиця 1.

Середньорічні дати фенофаз сезонного розвитку деяких північноамериканських інтродуцентів в умовах Буковини

Вид	Початок вегетації	Початок цвітіння	Закінчення цвітіння	Масове дозрівання плодів	Початок осіннього розфарбовування листків	Закінчення вегетації	Коефіцієнт атипичності (Φ_1)	Оцінка Φ_1 , бал
<i>Acer rubrum</i> L.	21.III±6,7	29.III±5,8	22.IV±4,4	–	4.X±4,3	18.X±3,8	-0,50	4
<i>Aesculus octandra</i> Marsh.	2.IV±6,1	9.V±2,2	28.V±3,3	4.IX±8,5	26.VIII±7,7	23.IX±3,6	-0,47	4
<i>A. parviflora</i> Walt.	23.III±6,2	10.VII±0,7	25.VII±2,9	2.X±2,0	19.IX±5,4	10.X±1,8	0,65	5
<i>Amelanchier canadensis</i> Medik.	30.III±2,9	27.IV±3,4	10.V±5,1	29.VI±2,6	7.IX±2,5	11.X±3,7	-0,71	4
<i>Amorpha canescens</i> Nutt.	27.IV±2,6	9.VI±2,1	25.VI±2,0	10.X±5,3	28.IX±1,9	29.X±2,8	0,88	5
<i>Berberis canadensis</i> Mill.	16.III±7,7	8.V±2,4	24.V±2,4	17.IX±4,3	22.IX±8,5	10.XI±2,7	-0,05	4
<i>Betula lenta</i> L.	3.IV±4,4	12.IV±2,9	1.V±4,5	1.VIII±4,4	16.IX±3,4	27.X±2,3	-0,65	4
<i>B. populifolia</i> Marsh.	20.III±8,7	22.IV±4,0	28.IV±3,4	25.VIII±8,0	20.IX±8,5	24.X±1,7	-0,47	4
<i>Calycanthus floridus</i> L.	30.III±5,7	7.V±2,5	8.VII±10,2	2.X±8,0	29.VIII±2,4	31.X±3,9	0,09	5
<i>Carya laciniosa</i> Loud.	20.IV±3,8	–	–	–	5.X±4,2	26.X±4,9	0,82	5
<i>C. pecan</i> Engl. et Graebn.	17.IV±6,2	–	–	–	18.X±11,7	14.XI±2,3	1,3	6
<i>Catalpa bignonioides</i> Walt.	17.IV±6,4	19.VI±5,4	10.VII±5,8	4.X±3,8	10.IX±7,5	14.X±4,0	0,61	5
<i>C. speciosa</i> Ward. ex Engelm.	26.IV±4,1	26.VI±3,4	13.VII±5,5	25.X±5,8	24.IX±1,7	23.X±2,1	1,06	6
<i>Cornus amomum</i> Mill.	27.III±5,2	–	–	–	16.X±3,2	4.XI±2,6	0,71	5
<i>Corylus americana</i> Walt.	2.III±5,7	15.III±3,6	-	-	26.IX±2,7	10.X±2,2	-1,02	3
<i>Crataegus arnoldiana</i> Sarg.	13.III±7,2	4.V±2,2	14.V±3,4	29.VIII±1,5	15.IX±4,8	14.X±4,7	-0,47	4
<i>C. macracantha</i> Lodd.	21.III±6,9	18.V±3,4	28.V±3,3	15.IX±2,0	28.IX±5,3	13.X±4,5	-0,01	4
<i>C. macrosperma</i> Ashe.	18.III±8,0	7.V±2,1	17.V±2,3	18.IX±4,9	21.IX±3,0	18.X±5,2	-0,25	4
<i>Cladrastis lutea</i> C.Koch.	12.IV±5,1	3.VI±9,0	14.VI±3,5	11.IX±3,8	27.IX±2,2	14.X±1,9	0,41	5
<i>Gleditsia aquatica</i> Marsh.	10.IV±6,4	–	–	–	21.IX±3,1	14.X±4,3	0,17	5
<i>Halesia carolina</i> L.	12.III±9,2	8.V±2,4	21.V±1,5	19.X±2,7	10.X±3,9	3.XI±2,3	0,19	5
<i>Hamamelis virginiana</i> L.	8.IV±1,5	15.X±2,5	19.XI±2,8	31.VII±4,6	23.IX±5,9	2.XI±4,1	2,16	7
<i>Hydrangea arborescens</i> L. 'Sterilis'	19.III±9,1	20.VI±1,9	23.VIII±4,9	–	11.X±3,3	28.X±3,4	1,07	6
<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	28.III±6,8	9.V±2,1	14.V±1,6	3.X±8,5	8.IX±6,9	31.X±4,9	-0,13	4

<i>Lonicera canadensis</i> Marsh.	17.III±6,3	9.V±1,3	16.V±1,7	1.VIII±5,3	23.IX±5,9	4.XI±3,8	-0,51	4
<i>Philadelphus grandiflorus</i> Willd.	12.III±9,6	15.VI±1,1	26.VI±4,5	19.IX±4,7	6.X±8,5	7.XI±2,2	0,50	5
<i>Ph. latifolius</i> Schrad.	11.III±8,8	10.VI±1,3	26.VI±2,3	2.IX±4,0	2.X±6,9	5.XI±3,2	0,34	5
<i>Quercus macrocarpa</i> Michx.	21.IV±3,3	11.V±2,3	18.V±1,8	–	4.IX±3,1	29.X±4,2	-0,03	4
<i>Q. palustris</i> Muenchh.	16.IV±4,9	4.V±6,3	18.V±1,2	–	16.IX±4,3	30.X±3,6	0,03	5
<i>Rhus aromatica</i> Ait.	11.IV±4,9	20.IV±9,5	18.V±1,2	–	30.IX±8,6	11.XI±3,3	0,14	5
<i>R. toxicodendron</i> L.	18.IV±4,2	1.VI±3,0	26.VI±2,6	–	26.IX±5,4	26.X±7,3	0,66	5
<i>Sorbus decora</i> C. Schneid.	6.IV±4,9	17.V±2,3	24.V±2,9	15.VIII±5,3	12.IX±5,1	5.X±6,6	-0,22	4
<i>Symphoricarpos orbiculatus</i> Moench.	20.III±7,5	2.VIII±4,4	28.VIII±4,1	27.X±2,0	2.IX±7,2	6.XI±4,7	1,02	6
<i>Tilia americana</i> L.	29.III±4,8	3.VII±1,2	15.VII±1,9	13.IX±5,6	12.IX±5,8	24.X±2,4	0,53	5
<i>T. neglecta</i> Spach.	25.III±6,3	–	–	–	15.IX±8,6	30.X±3,8	-0,09	4
<i>Viburnum cassinoides</i> L.	3.IV±5,8	20.V±1,8	31.V±1,9	21.IX±2,1	13.X±1,6	5.XI±2,8	0,49	5
<i>V. nudum</i> L.	31.III±1,9	6.V±1,9	17.V±1,4	21.IX±1,9	18.X±3,4	5.XI±1,8	0,34	5
<i>V. rufidulum</i> Raf.	27.III±7,6	9.V±2,1	18.V±2,7	15.IX±3,9	24.X±6,4	15.XI±3,9	0,08	5
<i>Zanthoxylum americanum</i> Mill.	3.IV±4,9	2.V±2,2	24.V±5,0	–	26.IX±6,1	20.X±5,2	-0,03	4
Статистичне опрацювання масиву фенодат групи досліджуваних інтродуцентів								
M±m	30.III±1,61	16.V±2,86	2.VI±3,01	3.IX±4,99	21.IX±1,452	18.X±3,02		
Коефіцієнт варіації (V), %	54,18	34,18	29,65	22,50	7,06	12,98		
Середнє квадратичне відхилення (σ)	16,08	26,34	27,71	42,00	30,16	14,46		
Мода (Mo)	22,6.III	12,3.V	24,3.V	18,7.IX	20,7.IX	30,5.X		
Медіана (Me)	27,1.III	14,6.V	27,9.V	13,3.IX	20,9.IX	23,0.X		

Вегетація інтродуцентів, зарахованих до груп з раннім та середнім її закінченням, переважно завершується до стійкого переходу середньодобової температури повітря через +5⁰С, і триває пересічно 170-217 діб. Вегетація рослин, зарахованих до груп РІ, СІ, триває найдовше – 222-234 доби. Пошкодження зеленого листа осінніми приморозками часто спостерігали в *Berberis canadensis*, *Carya pecan*, *Philadelphus grandiflorus*, *Ph. inodorus*, *Rhus aromatica*, *Symphoricarpos orbiculatus*, *Viburnum rufidulum*, досліджуваних видів роду *Amorpha*, закінчення вегетації яких відбувається після переходу середньодобової температури повітря через +5⁰С.

Фенологічні групи північноамериканських інтродуцентів у Буковині

Фенологічна група	Строки початку й закінчення вегетації	Кількість видів	Найхарактерніші види
РР	8.III-24.III – 23.IX-10.X	8	<i>Aesculus parviflora</i> Walt., <i>Aronia melanocarpa</i> Elliot., <i>Corylus americana</i> Walt., <i>Crataegus douglasii</i> Lindl.
РС	8.III-24.III – 11.X-28.X	21	<i>Betula populifolia</i> Marsh., <i>Crataegus arnoldiana</i> Sarg., <i>C. macracantha</i> Lodd., <i>C. rotundifolia</i> Moench., <i>Shepherdia argentea</i> Nutt., <i>Ribes americanum</i> Mill.
РП	8.III-24.III – 29.X-14.XI	13	<i>Acer saccharinum</i> L., <i>Berberis canadensis</i> Mill., <i>Halesia carolina</i> L., <i>Hydrangea arborescens</i> L. 'Sterilis', <i>Lonicera canadensis</i> Marsh., <i>Philadelphus latifolius</i> Schrad., <i>Symphoricarpos orbiculatus</i> Moench.
СР	25.III-10.IV – 23.IX-10.X	4	<i>Aesculus octandra</i> Marsh., <i>Amelanchier spicata</i> C.Koch., <i>Sorbus decora</i> C. Schneid.
СС	25.III-10.IV – 11.X-28.X	15	<i>Acer rubrum</i> L., <i>Amelanchier canadensis</i> Medik., <i>Betula lenta</i> L., <i>Juglans cinerea</i> L., <i>Tilia americana</i> L., <i>Zanthoxylum americanum</i> Mill.
СП	25.III-10.IV – 29.X-14.XI	9	<i>Calycanthus floridus</i> L., <i>Cornus amomum</i> Mill., <i>Liquidambar styraciflua</i> L., <i>Tilia neglecta</i> Spach., <i>Viburnum cassinoides</i> L., <i>V. nudum</i> L.
ПР	11.IV-27.IV – 23.IX-10.X	2	<i>Cercis canadensis</i> L., <i>Gymnocladus dioica</i> C. Koch.
ПС	11.IV-27.IV – 11.X-28.X	14	<i>Carya laciniosa</i> Loud., <i>Catalpa bignonioides</i> Walt., <i>C. speciosa</i> Warder ex Eng., <i>Cladrastis lutea</i> C. Koch., <i>Gleditsia aquatica</i> Marsh., <i>Rhus toxicodendron</i> L.
ПП	11.IV-27.IV – 29.X-14.XI	14	<i>Amorpha canescens</i> Nutt., <i>Carya pecan</i> Engl. et Graebn., <i>Hamamelis virginiana</i> L., <i>Ptelea trifoliata</i> L., <i>Quercus macrocarpa</i> Michx., <i>Q. palustris</i> Muenchh., <i>Rhus aromatica</i> Ait.

Ступінь відповідності феноритміки виду умовам його виростання визначає показник фенологічної атипичності Φ_1 [3]. Згідно з вирахованим показником Φ_1 (табл. 1), ритм розвитку 95 видів північноамериканських інтродуцентів вкладається у вегетаційний період Буковини (Φ_1 оцінюється балами 3-5).

Ритм розвитку *Carya pecan*, *Catalpa speciosa*, *Hamamelis virginiana*, *Hydrangea arborescens* 'Sterilis', *Symphoricarpos orbiculatus*, згідно Φ_1 , не повністю узгоджується з вегетаційним періодом Північної Буковини (Φ_1 оцінюється балами 6-7); тому ці рослини у суворі зими обмерзають. У *Hamamelis virginiana* цвітіння триває навіть після закінчення вегетаційного періоду нашого регіону, що в подальшому впливає на зав'язування його плодів і плодоношення.

Отже, ритм розвитку більшості північноамериканських інтродуцентів вкладається у строки вегетаційного періоду Буковини. 52 види розпочинають вегетацію у ранні строки, 28 – у середні. Закінчення вегетації половини з досліджуваних видів припадає на середні строки. 36 видів закінчують вегетацію

пізно, проте істотних аномалій в їх розвитку ми не спостерігали. Тому більшість досліджуваних північноамериканських рослин є перспективними для культивування у Буковині й можуть бути запропоновані для масового використання в озелененні її населених пунктів.

ЛІТЕРАТУРА

1. **Зайцев Г.Н.** Математическая статистика в экспериментальной ботанике. – М.: Наука, 1984. – 424 с.
2. **Зайцев Г.Н.** Обработка данных результатов фенологических наблюдений в ботанических садах // Бюлл. Главного ботанического сада. – М.: Наука, 1974. – Вып. 94. – С. 3-10.
3. **Зайцев Г.Н.** Фенология древесных растений. – М.: Наука, 1981. – 118 с.
4. **Козловский Б.Л.** Оптимальные сроки прохождения фенологических фаз соудистых древесных интродуцентов в Ростове-на-Дону // Тез. докл. Междуна. конф. “Проблемы дендрологии на рубеже XXI века”. – М., 1999. – С. 149-150.
5. **Колесниченко А.Н.** Феноспектральный анализ как метод изучения интродуцированных древесных растений и возможности его практического использования // Вопросы индикационной фенологии и фенологического прогнозирования. – Л., 1972. – С. 202-208.
6. **Куперман И.А.** К вопросу об адаптационных возможностях растений // Физиология приспособляемости и устойчивости растений при интродукции. – Новосибирск: Наука, 1969. – С. 69-70.
7. **Лапин П.И.** Сезонный ритм развития растений и его значение для интродукции // Бюллетень Глав. ботан. сада. – М.: Наука, 1967. – Вып. 65. – С. 13-18.
8. **Лапин П.И., Рябова Н.В.** Некоторые проблемы практики интродукции древесных растений в ботанических садах // Использование древесных растений при интродукции. – М.: Наука, 1982. – С. 5-29.
9. **Методика** фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М., 1975. – 25 с.
10. **Тахтаджян А.Л.** Флористические области Земли. – Л.: Наука, 1978. – 248 с.
11. **Трулевич Н.В.** Эколого-фитоценологические основы интродукции растений. – М.: Наука, 1991. – 216 с.