

А.В. КУСТОВСЬКА¹, С.В. КЛИМЕНКО², О.П. КУСТОВСЬКИЙ²¹ Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова
Україна, 01030 м. Київ, вул. Пирогова, 9² Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України
Україна, 01014 м. Київ, вул. Тімірязєвська, 1

РИТМИ РОСТУ І РОЗВИТКУ ІНТРОДУКОВАНИХ ВИДІВ CORNACEAE (DUMORT.) DUMORT. В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Подано результати досліджень сезонних ритмів росту та розвитку 16 видів Cornaceae. Встановлено, що незважаючи на деякі відхилення від норми, фенофази більшості інтродукованих видів характеризуються стабільністю і в цілому узгоджуються з погодно-кліматичними умовами Лісостепу України.

Вивчення сезонних ритмів росту і розвитку рослин, особливо в умовах інтродукції, має важливе значення для оцінки успішності їх акліматизації. Сформований у процесі філогенезу як пристосування до сезонних змін кліматичних умов сезонний ритм розвитку інтродуцентів нерідко зазнає значних змін під впливом нових умов середовища.

Настання фенофаз варіює залежно від змін комплексу факторів зовнішнього середовища. Для інтегральної оцінки кожної досліджуваної рослини за сукупністю її фенодат ми застосували показник фенологічної атиповості (Φ), який відбиває ступінь відповідності фенофаз конкретного екземпляра певного виду даним умовам середовища, та показник фенологічної аномальності (Φ_1) з врахуванням знаків відхилень. За принци-

пом мінімізації суми відхилень від середніх (за значенням Φ) можна виявити види, найтипівіші для конкретного роду або родини, фенодати яких найбільш близькі до відповідних середніх певного набору фенофаз [2].

Відповідно до інтегральної оцінки за комплексом фенофаз мінімальні показники фенологічної атиповості спостерігаються у таких видів: *Swida baileyi* (0,73), *S. alba* (0,74), *S. racemosa* (0,74), *S. sanguinea* (0,82), *S. poliophylla* (0,82), *S. walteri* (0,83), *S. sericea* (0,89), *S. australis* (0,96). Ці види є найтипівішими за фенологією серед представників родини Cornaceae в умовах Києва. Особливої уваги заслуговує той факт, що у кількох інтродуцентів цей показник за абсолютним значенням менший, ніж у аборигенного виду *Swida sanguinea*. Отже, у цих видів екологічні фактори району інтродукції забезпечують синхронний хід фенофаз.

© А.В. КУСТОВСЬКА, С.В. КЛИМЕНКО, О.П. КУСТОВСЬКИЙ, 2003

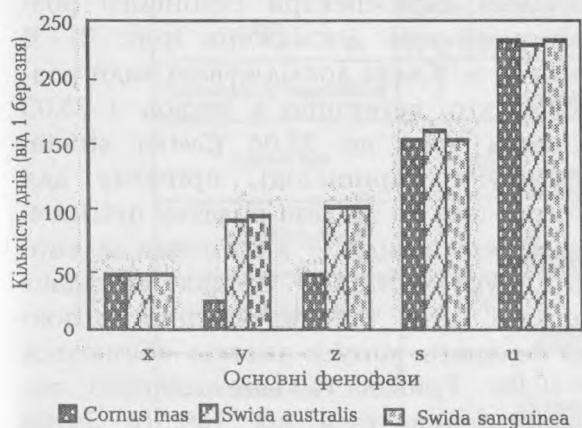


Рис 1. Проходження фенофаз за середньорічними фенодатами у *Cornus mas*, *Swida australis*, *S. sanguinea* (Київ, 1994–1999 рр.). Тут і на рис. 2: x – початок розгортання листків, y – початок цвітіння, z – кінець цвітіння, s – досягання плодів, u – початок листопаду

За величиною показника фенологічної аномальності (Φ_1) відповідають нормі такі види, як *Swida alba* (–0,05), *S. baileyi* (0,15), *S. racemosa* (0,16), *S. sericea* (–0,20), *Cornus mas* (0,24), *Swida sanguinea* (0,56), *S. australis* (0,57), *S. poliophylla* (0,70), *S. walteri* (0,79). Вісім видів з цього ряду збігаються з такими з ряду, отриманого за допомогою показника Φ .

Аналізуючи знак показника фенологічної аномальності (Φ_1), можна дійти висновку, що перебуваючи в межах норми за датами настання усіх фенофаз, *Swida alba* та *S. sericea* мають пришвидшений темп проходження фаз вегетації в районі інтродукції.

Найбільші значення показників фенологічної атипичності та аномальності характерні для видів, які є найбільш ранніми чи пізніми за комплексом фенофаз або видам з неповним комплексом середніх фенодат з їх сигмами за одними й тими самими фенофазами.

Так, досліджувані рослини *Swida coreana*, *S. rugosa* ($\Phi = 3,44$; $\Phi_1 = -2,90$)

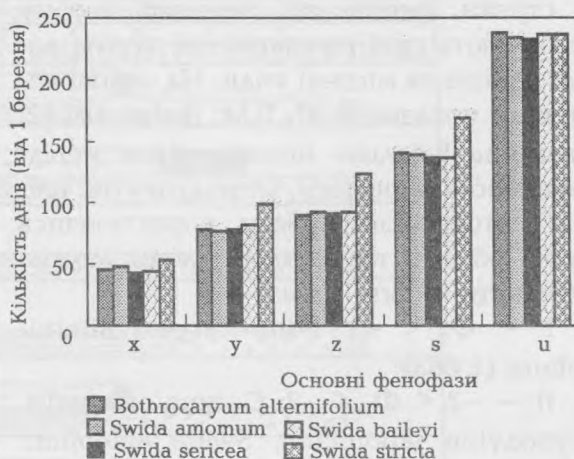


Рис. 2. Проходження фенофаз (x, y, z, s, u) за середньорічними фенодатами у *Bothrocaryum alternifolium*, *Swida amomum*, *S. sericea*, *S. baileyi*, *S. stricta* (Київ, 1994–1999 рр.)

та *Cynoxylon japonicum* ($\Phi = 3,78$; $\Phi_1 = -2,56$) перебувають у віргінільній стадії онтогенезу, тому у них відсутні фенодати, пов'язані з цвітінням та плодоношенням, хоча решта фенофаз проходить синхронно з фенофазами типових видів (рис. 1, 2), літературні дані також свідчать про успішну репродуктивну здатність двох перших видів в умовах Лісостепу України [1].

У ряду видів (*Bothrocaryum alternifolium*, *Swida amomum*, *S. racemosa*) значні абсолютні величини Φ та Φ_1 пояснюються наявністю фенодат без сигм. Сигми для них не можуть бути вираховані достовірно через те, що згадані фенодати фіксувалися лише впродовж одного-двох років. Так, *Bothrocaryum alternifolium* розпочав цвісти і плодоносити у 1999 р., тому наведені фенодати за цими фенофазами не є багаторічними.

Однак, беручи до уваги знак показника Φ_1 , можна стверджувати, що фенофази *Bothrocaryum alternifolium*, *Cornus officinalis*, *Cynoxylon japonicum*, *Swida amomum*, *S. coreana*, *S. rugosa* проходять



у строки, раніші від середніх, і тому закінчують свій вегетаційний період де-що раніше за місцеві види. На основі величини показника Φ_1 Г.М. Зайцевим [2] складена 8-бальна шкала оцінок невідповідності фенології інтродуцентів клімату вторинного ареалу, користуючись якою об'єкти наших досліджень можна об'єднати у п'ять груп:

I – $\Phi_1 < -3$: *Bothrocaryum alternifolium* (1 бал);

II – $-3 < \Phi_1 < -2$: *Cornus officinalis*, *Cynoxylon japonicum*, *Swida amomum*, *S. coreana*, *S. rugosa* (2 бали);

III – $-1 < \Phi_1 < 0$: *Swida alba*, *S. sericea* (4 бали);

IV – $0 < \Phi_1 < +1$: *Cornus mas*, *Swida australis*, *S. baileyi*, *S. poliophylla*, *S. racemosa*, *S. walteri* (5 балів);

V – $+1 < \Phi_1 < +2$: *S. stricta* (6 балів).

Бали 4 і 5 відповідають положенню інтродукційного центру. Це підтверджується і тим фактом, що 5-бальну оцінку мають аборигенні види *Swida sanguinea*, *S. australis* та *Cornus mas*.

Види, оцінені 1–4 балами, як правило, походять із областей зі суворішим кліматом, а 5–8 балами – з тепліших порівняно з районом інтродукції областей.

Види з оцінкою 1–5 балів можуть успішно зростати у даному інтродукційному районі: це майже всі досліджувані об'єкти, крім *Swida stricta* (6 балів), чия фенологія не цілком відповідає вегетаційному періоду і тому рослина може підмерзати в суворі зими.

На основі результатів фенологічних спостережень 1994–1999 років (Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН Україна, Ботанічний сад ім. ак. О.В. Фоміна Київського національного університету ім. Тараса Шевченка)

складені феноспектри сезонного розвитку об'єктів досліджень (рис. 3). В умовах м. Києва досліджувані види розпочинають вегетацію в період з 25.03 (*Cornus mas*) по 23.04 (*Swida stricta*, *Cynoxylon japonicum*), причому для *Cornus mas* – це дата початку цвітіння, а для решти видів – дата появи зеленого конуса листків. У *Cornus officinalis* середні дати початку цвітіння та появи зеленого конуса листків збігаються – 16.04. Тривалість вегетаційного періоду коливається від 189 (у *Swida stricta*) до 220 днів (у *Cornus mas*).

Першими вступають у фенофазу "поява зеленого конуса листків" *Swida sericea* (13.04) та *S. alba* (14.04), останніми – *S. stricta* та *Cynoxylon japonicum* (23.04). Основна маса видів має середні строки появи зеленого конуса листків: 16.04–19.04.

Облиствіння пагонів відбувається в період з 10.05 (*Cornus officinalis*) до 24.05 (*Swida stricta*), хоча іноді цей процес триває довше внаслідок подальшого росту і розвитку пагонів. Середня тривалість періоду облиствіння пагонів – 29 днів. Найкоротший цей період у *Cornus officinalis* (25 днів), найдовший – у *Swida australis* (32 дні) (див. таблицю).

Цвітіння видів родів *Swida* та *Bothrocaryum* розпочинається після розгортання листків. Деякі з об'єктів дослідження (*Swida coreana*, *S. rugosa*, *Cynoxylon japonicum*) ще не вступили в генеративну стадію онтогенезу. Особливості цвітіння та плодоношення будуть розглянуті в окремій публікації.

У більшості досліджуваних видів листки залишаються зеленими до кінця вересня – початку жовтня. У першій декаді вересня починають з'являтися фіолетові плями на окремих листках *Swida sanguinea*, *S. australis*, *S. alba*, *S. sericea*, *Cynoxylon japonicum*. На початку жовтня

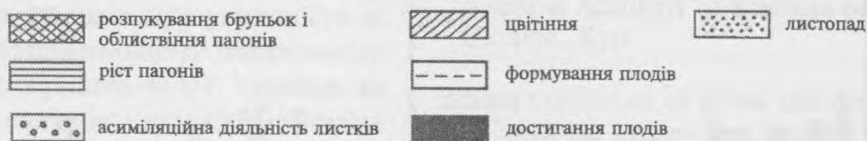
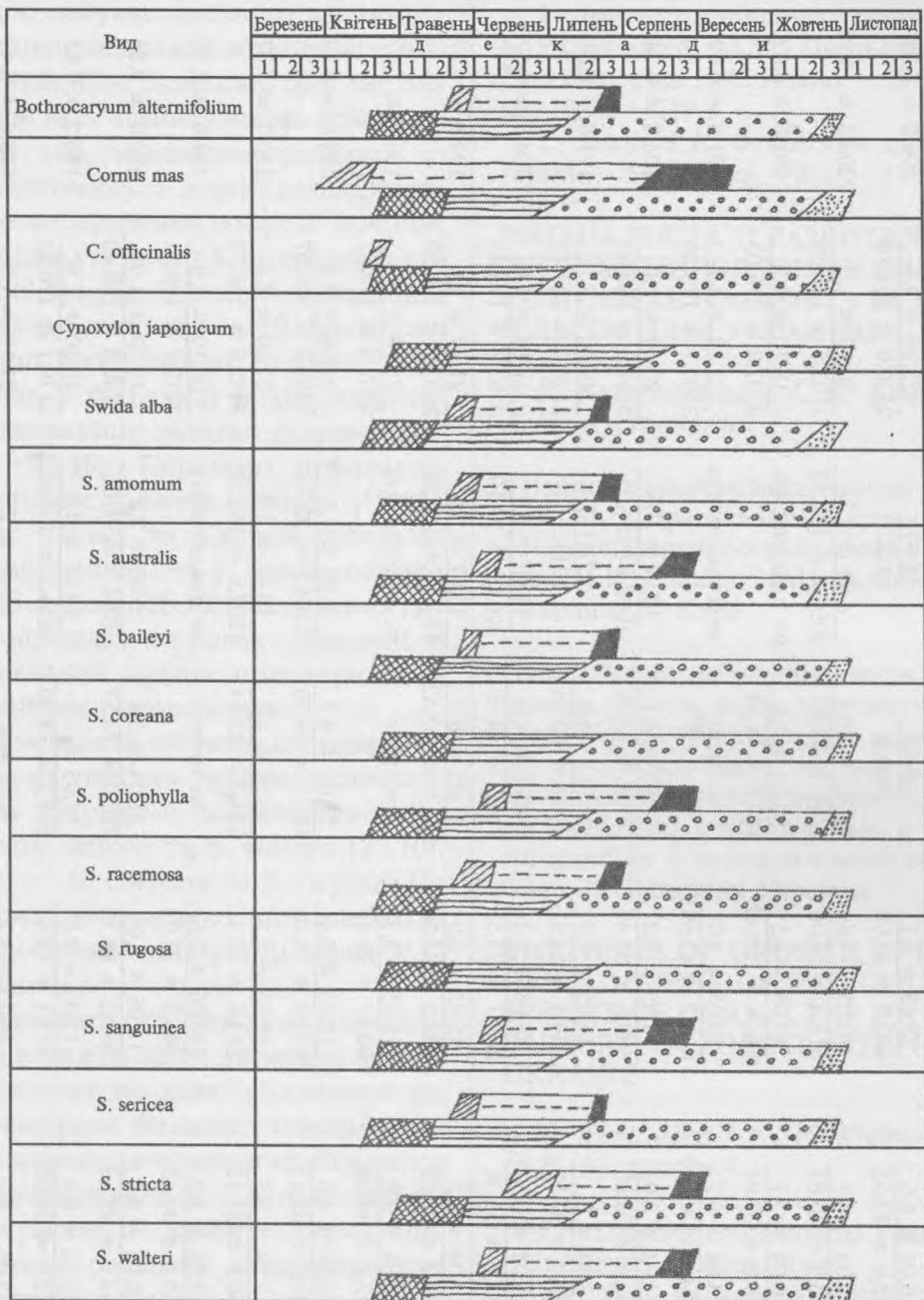


Рис. 3. Феноспектр сезонного розвитку видів *Cornaceae* у Києві (НБС НАН України, Ботанічний сад КНУ, 1994–1999 рр.)

Середні дати настання основних фенофаз видів *Cornaceae* та суми ефективних температур, Київ (1994–1999)

Вид	Розпукування бруньок (M ± σ) ¹	Повне облиствіння (M ± σ)	Цвітіння (M ± σ)	Достигання плодів (M ± σ)	Листопад (M ± σ)	Тривалість вегетації (M ± σ)
<i>Bothrocaryum alternifolium</i>	16,04 ± 6,6 142,0 ± 33,63	13,05 ± 5,7 420,6 ± 43,08	18,05 603,9	18,07 1928,3	23,10 ± 3,4 2559,0 ± 204,18	196,8 ± 6,34
<i>Cornus mas</i>	19,04 ± 3,7 196,0 ± 40,83	19,05 ± 4,6 611,6 ± 55,06	25,03 ± 16,7 62,8 ± 32,63	4,08 ± 5,2 2090,3 ± 160,10	20,10 ± 1,9 3193,5 ± 167,39	220,33 ± 15,77
<i>C. officinalis</i>	16,04 ± 5,7 150,0 ± 32,84	10,05 ± 8,5 463,8 ± 109,42	16,04 ± 5,9 175,8 ± 41,31	не плодоносить	18,10 ± 1,2 3007,3 ± 275,05	191,8 ± 8,02
<i>Cynoxylon japonicum</i>	23,04 ± 6,7 224,3 ± 4,73	20,05 ± 4,0 601,2 ± 42,69	не цвіте	не плодоносить	23,10 ± 4,1 3200,7 ± 179,20	191,0 ± 6,82
<i>Swida alba</i>	14,04 ± 5,0 133,5 ± 34,80	14,05 ± 6,2 539,5 ± 67,43	17,05 ± 4,1 567,6 ± 73,76	15,07 ± 0,6 1699,6 ± 161,56	20,10 ± 1,0 3187,5 ± 165,80	195,3 ± 6,34
<i>S. amomum</i>	18,04 ± 8,1 159,0 ± 27,50	14,05 ± 6,0 539,5 ± 54,91	17,05 ± 5,0 616,2 ± 89,24	17,07 1911,3	19,10 ± 2,1 3178,0 ± 213,12	191,8 ± 8,81
<i>S. australis</i>	15,04 ± 6,1 137,7 ± 35,36	16,05 ± 6,4 567,7 ± 73,57	28,05 ± 4,0 746,2 ± 44,59	10,08 ± 5,1 2205,9 ± 27,19	17,10 ± 5,6 3163,3 ± 175,49	194,8 ± 7,57
<i>S. baileyi</i>	15,04 ± 5,3 138,7 ± 46,83	15,05 ± 5,9 537,0 ± 63,86	21,05 ± 8,0 645,7 ± 137,43	15,07 ± 3,0 1706,4 ± 104,59	21,10 ± 1,6 2997,7 ± 306,29	195,1 ± 4,77
<i>S. coreana</i>	19,04 ± 3,6 173,1 ± 54,36	19,05 ± 3,2 605,7 ± 21,58	не цвіте	не плодоносить	25,10 ± 2,1 3207,5 ± 174,82	196,2 ± 1,47
<i>S. poliophylla</i>	15,04 ± 4,8 147,5 ± 35,12	13,05 ± 6,4 531,9 ± 54,68	31,05 ± 4,7 782,5 ± 71,70	8,08 ± 4,5 2184,4 ± 38,75	22,10 ± 2,2 3195,8 ± 206,57	194,8 ± 8,14
<i>S. racemosa</i>	17,04 ± 7,7 150,0 ± 31,15	17,05 ± 5,1 571,6 ± 58,51	18,05 ± 4,2 635,7 ± 85,14	16,07 ± 1,4 1801,8 ± 154,86	21,10 ± 2,4 3193,0 ± 158,22	195,0 ± 5,37
<i>S. rugosa</i>	17,04 ± 4,2 162,4 ± 46,45	17,05 ± 3,6 586,3 ± 27,04	не цвіте	не плодоносить	26,10 ± 1,9 3212,7 ± 178,11	197,6 ± 2,70
<i>S. sanguinea</i>	16,04 ± 8,0 154,2 ± 31,48	15,05 ± 8,01 568,2 ± 82,70	31,05 ± 5,4 788,0 ± 84,57	5,08 ± 3,2 2104,0 ± 76,06	19,10 ± 1,0 3180,8 ± 165,40	193,0 ± 9,54
<i>S. sericea</i>	13,04 ± 6,4 122,7 ± 36,69	12,05 ± 9,6 515,1 ± 97,67	17,05 ± 3,6 561,2 ± 77,10	14,07 ± 4,8 1651,2 ± 139,68	18,10 ± 1,9 3179,1 ± 170,81	193,3 ± 7,61
<i>S. stricta</i>	23,04 ± 4,0 198,9 ± 57,03	24,05 ± 4,2 668,5 ± 61,27	7,06 ± 4,3 917,1 ± 96,05	16,08 ± 2,7 2314,6 ± 110,12	21,10 ± 1,3 3201,8 ± 159,24	188,5 ± 3,49
<i>S. walteri</i>	16,04 ± 5,2 154,6 ± 37,89	17,05 ± 5,1 574,2 ± 56,84	30,05 ± 7,6 769,1 ± 82,37	11,08 ± 1,5 2200,7 ± 6,73	21,10 ± 2,3 3196,3 ± 157,51	195,1 ± 5,85

Примітка. M – середнє арифметичне значення; σ – середнє квадратичне відхилення; у чисельнику – середні дати настання фенофаз; у знаменнику – суми ефективних температур.



цей процес набуває масового характеру і до кінця першої декади жовтня 60–70% листків *Swida alba*, *S. sericea*, 80% листків *S. sanguinea* та *S. australis* мають осіннє забарвлення (від малиново-червоного до темно-фіолетового). У другій декаді жовтня зелене забарвлення листків починає змінюватися на осіннє у *S. racemosa*, *S. coreana*, *S. poliophylla*, *S. walteri*, наприкінці третьої декади жовтня — у *Bothrocaryum alternifolium*, *Swida baileyi*, *S. rugosa*.

Листопад у більшості видів розпочинається наприкінці жовтня (в середньому 20.10–23.10). Першими починають опадати листки у *Swida australis* (17.10), *S. sericea* (18.10) та *Cornus officinalis* (18.10), найпізніше — у *Swida coreana* (25.10) та *S. rugosa* (26.10). Відхилення дат початку листопаду по роках незначні. В окремі роки цей процес прискорюється ранньоосінніми заморозками.

Кінець вегетації об'єктів дослідження припадає на кінець жовтня—початок листопада. Першими закінчують вегетацію *Swida sericea* та *S. walteri* (23.10), останніми — *S. coreana* та *S. rugosa*. Це відбувається, як правило, при переході середньодобових температур через 5° С у бік зниження.

Аналізуючи строки фенофаз досліджуваних видів можна дійти висновку про те, що незважаючи на деякі відхилення від норми, фенофази більшості інтродукованих видів характеризуються стабільністю і загалом узгоджуються з погоднокліматичними умовами району інтродукції. Зміни ритмів розвитку інтродукованих видів порівняно з такими у межах їх природних ареалів свідчать про успішність їх інтродукції в Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України та Ботанічному саду ім. ак. О.В. Фоміна Київського національного університету ім. Тараса Шевченка і перспективність їх культивування в Лесостепу України.

1. *Деревья и кустарники, культивируемые в Украинской ССР. Покрытосеменные /* Под общ. ред. Н.А. Кохно. — К.: Наук. думка, 1986. — 719 с.

2. *Зайцев Г.Н. Фенология древесных растений.* — М.: Наука, 1981. — 120 с.

РИТМЫ РОСТА И РАЗВИТИЯ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ВИДОВ CORNACEAE (DUMORT.) DUMORT В ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

*A.V. Kustovskaya*¹, *S.V. Klimenko*²,
*A.P. Kustovskiy*²

¹ Национальный педагогический университет им. М.П. Драгоманова, Украина, г. Киев

² Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, Украина, г. Киев

Представлены результаты исследований сезонных ритмов роста и развития 16 видов *Cornaceae*. Установлено, что несмотря на некоторые отклонения от нормы фенофазы большинства интродуцированных видов характеризуются стабильностью и в основном согласуются с погодноклиматическими условиями Лесостепи Украины.

RHYTHMES OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF INTRODUCED SPECIES OF CORNACEAE (DUMORT.) DUMORT. IN FOREST-STEPPE OF UKRAINE

*A.V. Kustovska*¹, *S.V. Klimenko*²,
*O.P. Kustovsky*²

¹ M.P. Dragomanov National Pedagogical University, Ukraine, Kyiv

² M.M. Grishko National Botanical Gardens National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Kyiv

Season's rhythms of grows and development of 16 *Cornaceae* species were studied. It was established, that of majority of introduced species are characterized by stability and are appropriated for climatic conditions of Forest-Steppe of Ukraine.