УДК 581.54 + 582.916.16

Л. Г. Долгова, І. О. Зайцева

Дніпропетровський національний університет

ФЕНОРИТМІКА ДЕРЕВНИХ ІНТРОДУЦЕНТІВ – ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *SYRINGA*

Встановлено загальний характер феноритміки видів бузків, інтродукованих у степове Придніпров'я, особливості перебігу фенофаз залежно від географічного походження та систематичного положення виду, умов температури та вологозабезпечення вегетаційного періоду. Фенологічний розвиток більшості видів включає всі фази вегетативного та генеративного етапів. У менш стійких видів змінюються строки та тривалість фенофаз, частково редукуються фази генеративного розвитку.

General nature of phenorhythms and peculiarities of phenophases of introduced lilacs, subject to their geographic origin and hydrothermal conditions, have been determined. Phenological development of most species includes all phenophases of vegetative and generative stages. Less stable species change dates and duration of phenophases, and reduce generative phases.

Вступ

Успішність інтродукції рослин залежить від їх життєздатності у нових умовах існування, яка проявляється в особливостях перебігу сезонного розвитку та онтогенезу в цілому [2; 8]. Кожний вид характеризується власними біологічними ритмами вегетації, росту, генеративних процесів, які визначаються екологічними умовами зростання в межах природного ареалу [5]. При інтродукції біологічний ритм деревно-чагарникових рослин може не співпадати з сезонними змінами природних умов у новому місці зростання. У цьому полягає одна з причин низької стійкості багатьох інтродукованих видів. Тому дослідження феноритміки та аналіз ступеня її відповідності сезонній ритміці району інтродукції може дати важливу інформацію про перспективи культивування інтродуцентів [9].

Одне із завдань інтродукційної роботи – оцінка стійкості й подальше впровадження в культуру нових видів із високими декоративними якостями. Такими рослинами є представники роду *Syringa* L. Культура видів бузку, за винятком *S. vulgaris, S. persica, S. chinensis* і *S. josikae*, не отримала ще належного поширення [13]. Родовий комплекс *Syringa* L. включає широкий асортимент видових (30 видів, 7 гібридів) і сортових бузків, які різняться за декоративними якостями та стійкістю в культурі. Бузки характеризуються за екологічними вимогами як вибагливі до якості ґрунту, відносно зимостійкі та нестійкі до посушливих умов.

Пристосувальні реакції інтродукованих рослин перебувають у межах біологічної ритміки морфофізіологічних процесів, яка сформувалася в умовах природного зростання. Ступінь узгодженості ритмів сезонного розвитку рослин з умовами району інтродукції певною мірою визначає рівень адаптивних фізіолого-біохімічних реакцій на дію несприятливих факторів середовища [7], серед яких у степовій зоні України найбільш вагомі низькі температури та нестача вологи. У ботанічному саду Дніпропетровського національного університету, де проводяться первинні інтродукційні випробування рослин, колекція бузків складається з 18 таксонів. Випробувані види бузків перебувають на різних етапах адаптації, потребують вивчення їх стану та життєздатності [11]. У зв'язку з цим мета наших досліджень – виявити особливості ритмів сезонного розвитку бузків в умовах різного тепло- і водозабезпечення упродовж періодів вегетації.

© Л. Г. Долгова, І. О. Зайцева, 2006

Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія.
Visnik Dnipropetrovs'kogo universitetu. Seriâ Biologiâ, ekologiâ
Visnyk of Dnipropetrovsk University. Biology, ecology.
Visn. Dnipropetr. Univ. Ser. Biol. Ekol.
2006. 14(1).
ISSN 2310-0842 print ISSN 2312-301X online
www.ecology.dp.ua

Матеріал і методи досліджень

Об'єкти досліджень – 14 видів і 4 гібриди бузків, які належать до трьох секцій роду *Syringa* L.:

– секція 1: звичайні бузки *Syringae* L.;

– секція 2: волосисті бузки *Villosa* C. K. Schneid.;

– секція 3: тріскуни *Ligustrina* Rupr.

Досліджувані види представляють усі основні райони природного зростання родового комплексу *Syringa* L., локалізовані у гірських областях – Балкано-Карпатській, Західно-Гімалайській та обширній Східно-Азіатській.

Вивчення ритміки сезонного росту й розвитку рослин проводили за загальноприйнятими методиками фенологічних спостережень [1; 6]. Визначали дати настання та тривалість основних фаз сезонного розвитку рослин. Періодичність спостережень – по два рази на тиждень, упродовж двох періодів вегетації (2003 та 2004 роки.) Погодні умови в роки проведення спостережень суттєво різнилися. 2003 рік характеризувався холодною затяжною весною та глибокими тривалими посухами у травні та вересні; теплий і вологий літній період, навпаки, був сприятливим для рослин. 2004 рік характеризувався ранньою теплою весною, з різким похолоданням на початку квітня (з температурами –4…–6°С і снігом); погодні умови травня та вересня з помірними температурами, достатньою вологістю були сприятливими для розвитку рослин; літній період відзначався надмірною кількістю опадів і нижчими за багаторічні значеннями температури повітря.

Результати та їх обговорення

Аналіз сезонної феноритміки видів роду *Syringa* L. (табл. 1) і тривалості фенофаз (табл. 2) показує, що строки настання та тривалість фенофаз варіюють залежно від погодних умов. Значні розбіжності кількості опадів і температури в роки спостережень дають можливість простежити діапазон коливань сезонної ритміки різних видів бузків і визначити їх адаптивний потенціал в умовах району інтродукції.

У перший рік спостережень початок вегетації – набухання бруньок – відбувається у більшості видів наприкінці другої декади березня. Раніше, у першій декаді, набухають бруньки у видів секції звичайні бузки *Syringae* L. (*S. vulgaris*, *S. oblata*, *S. persica)* та *S. yunnanensis*; пізніше – у першій декаді квітня – у представників секції тріскуни (*S. amurensis*, *S. pekinensis*). Наступні фази весняного відновлення вегетації – поява зеленого конуса та розбруньковування – відбуваються у більшості видів у першій половині та в середині квітня. Спостерігається відхилення строків настання цих фенофаз у названих вище видів на більш ранні (секція звичайні бузки та *S. yunnanensis*) та пізні строки (секція тріскуни та *S. reticulata*, *S. reflexa*).

Незважаючи на різні строки початкових фаз відновлення вегетації, наступні фенофази (розгортання листя, ріст пагонів) починаються майже одночасно у більшості видів (у третій декаді квітня), що пов'язано із підвищенням температури та прискоренням ростових процесів. При цьому у бузків, які пізно почали вегетацію, ці фенофази проходять у короткий час; у бузків із ранніми строками початку вегетації розгортання листя триває довше. У всякому разі на початок травня завершуються основні фази весняного відновлення вегетації. Продовжується ріст вегетативних органів, який триває до кінця травня (листя) та до середини червня (пагони галуження).

Фаза бутонізації майже в усіх видів починається у третій декаді квітня, одночасно з розгортанням листя. За строками початку бутонізації у перший рік спостережень можна виділити тільки секцію *Ligustrina* Rupr.: бутони формуються пізніше, тільки на початку другої декади травня.

Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія.
Visnik Dnipropetrovs'kogo universitetu. Serià Biologià, ekologià
Visnyk of Dnipropetrovsk University. Biology, ecology.
Visn. Dnipropetr. Univ. Ser. Biol. Ekol.
2006. 14(1).
ISSN 2310-0842 print ISSN 2312-301X online
www.ecology.dp.ua

Таблиця 1

Феноритміка сезонного росту й розвитку бузків *Syringa* L.
(настання фенофаз у днях після 1 березня)

Вид	Весняне відновлення вегетації			Ріст вегетативних органів		Генеративний розвиток					Закінчення вегетації		Тривалість вегетації	Тривалість цвітіння
							цвітіння							
	бубнявіння	зелений конус	розбруньковування	розгортання листя	ріст пагонів	бутонізація	початок	масове	закінчення	дозрівання плодів	осіннє забарвлення листя	листопад		
1. Балкано-Карпатська область														
S. vulgaris (1)	8*	34–45	45–48	48–55	55	52	73	76–80	80–84	136–214	199–241	214–256	248	11
	5**	15–25	25–29	29–43	36	25	57	60–71	71–78	185–245	197–242	235–260	255	21
S. josikae (2)	21	38–45	41–52	52–59	59	55	87	90–94	94–97	136–183	200–210	207–223	202	10
	10	25–29	29–39	29–46	36	46	81	85–92	92–102	185–214	190–235	204–242	232	21
2. Західно-Гімалайська область														
S. persica (2)	21	31–45	32–48	48–59	59	52	73	76–82	87	–	214–256	216–256	246	14
	6	18–25	25–32	29–46	32	32	67	71–78	78–85	–	190–265	232–263	257	18
S. emodii (2)	19	41–45	45–48	48–59	59	55	84	87	90	131–183	195–214	207–230	211	6
	12	22–25	25–39	29–43	36	43	78	85–92	88–95	185–214	197–248	226–263	251	17
3. Східно-Азіатська область														
3.1. Далекий Схід, Північно-Східний Китай														
S. wolfii (2)	19	38–45	45–48	48–59	55	59	87	90–94	97	142–178	195–214	207–223	204	10
	10	22–29	25–39	29–43	32	50	81	85–92	92–98	185–214	197–253	224–248	238	17
S. amurensis (3)	34	48	52	55–62	62	73	97	101–115	115–118	–	199–214	210–223	189	21
	8	25–39	36–50	43–53	43	71	106	113–120	120–127	з 250	200–248	232–263	255	21
S. oblata (1)	10	34–45	45–48	48–59	55	52	69	73–76	76–84	136–204	203–241	213–256	246	15
	2	18–25	25–29	29–32	25	25	57	60–71	71–78	185–245	197–248	235–255	253	21
3.2. Центральний та Північно-Західний Китай														
S. villosa (2)	15	34–48	45–52	52–59	59	59	76	84–94	94–97	142–173	200–207	210–223	208	21
	8	22–29	25–39	29–46	32	43	76	81–88	92–95	154–184	193–232	226–239	231	19
S. reflexa (2)	19	45–48	52	55–59	62	62	87	87–101	101–104	136–177	199–220	210–244	225	17
	10	22–25	25–39	29–43	36	43	78	85–99	95–102	185–214	190–235	228–248	238	24
S. pekinensis (3)	34	48	52	55–62	62	73	97	101–115	115–118	152–200	203–220	214–244	210	21
	8	25–39	39–50	43–53	46	67	99	106–116	109–123	з 250	204–239	232–257	249	24
3.3. Південно-Західний Китай														
S. komarovii (2)	15	38–45	45–52	52–59	59	55	84	87–94	94–97	157–189	200–203	210–223	208	13
	10	25–32	32–43	39–50	43	46	77	82–92	92–98	165–210	193–232	224–242	232	21
S. sweginzovii (2)	19	31–45	34–52	52–59	59	59	87	90–94	94–101	136–183	195–213	207–223	204	14
	5	18–29	25–39	29–43	32	39	78	85–99	92–102	185–214	193–239	224–253	248	24
S. yunnanensis (2)	5	21–41	31–48	48–59	55	52	73	76–87	84–90	139–210	203–227	214–256	251	17
	1	14–22	18–25	22–32	32	22	64	67–78	78–88	215–245	200–253	232–263	262	24
3.4. Японія														
S. reticulata (3)	19	41–48	48–52	52–59	55	–	–	–	–	–	196–204	207–220	201	–
	10	22–29	25–36	29–43	36	43	99	102–109	109–113	185–214	183–232	190–239	229	14
Гібриди														
S. henryi (2)	16	31–45	48–52	52–59	59	69	90	94–101	101–104	136–189	198–214	210–220	204	14
	12	22–25	25–39	29–43	43	43	85	88–99	99–102	185–215	193–253	204–263	251	17
S. preston (2)	21	41–45	45–48	52–59	59	59	87	90–97	94–101	139–181	199–256	210–256	235	14
	12	25–32	29–43	32–46	43	46	81	85–95	92–99	185–215	197–253	204–263	251	18
S. uticulata	19	41	48–52	55–59	59	62	84	87–94	94–97	153–183	203–234	210–256	237	13
	8	22–29	32–43	36–50	43	43	78	85–92	92–102	155–200	193–239	232–260	252	24
S. tigerstedtii	21	45	48–52	55–59	59	62	84	87–94	94–97	173–183	200–241	210–256	235	13
	10	25–29	29–43	29–50	46	43	81	85–95	92–99	185–215	193–239	224–248	238	18

Примітки: * – результати фенологічних спостережень 2003 року; ** – результати фенологічних спостережень 2004 року; (1) – секція 1: звичайні бузки *Syringae* L.; (2) – секція 2; волосисті бузки *Villosa* C. K. Schneid.; (3) – секція 3: тріскуни *Ligustrina* Rupr.

Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія.
Visnik Dnipropetrovs'kogo universitetu. Seriâ Biologiâ, ekologiâ
Visnyk of Dnipropetrovsk University. Biology, ecology.
Visn. Dnipropetr. Univ. Ser. Biol. Ekol.
2006. 14(1).
ISSN 2310-0842 print ISSN 2312-301X online
www.ecology.dp.ua

Таблиця 2

Тривалість проходження фенофаз видів роду *Syringa* L.

Вид	Бубнявіння	Зелений конус	Розбрунькування	Розгортання листя	Весняне відновлення вегетації	Ріст пагонів	Бутонізація	Цвітіння	Осіннє забарвлення	Листопад	Період вегетації
S. vulgaris	26 / 10	11 / 10	3 / 4	7 / 14	21 / 28	67 / 49	21 / 32	11 / 21	42 / 45	44 / 25	248 / 255
S. josikae	17 / 15	7 / 3	11 / 10	7 / 17	21 / 21	63 / 49	32 /35	10 / 21	10 / 45	16 / 38	202 / 232
S. persica	21 / 12	14 / 7	17 / 7	11 / 17	28 / 28	63 / 53	21 / 35	14 / 18	42 / 75	40 / 31	246 / 257
S. emodii	22 / 10	4 / 3	3 / 14	11 / 14	18 / 21	63 / 49	29 / 35	6 / 17	19 / 51	23 / 37	211 / 251
S. wolfii	19 / 12	7 / 7	3 / 14	11 / 14	21 / 21	67 / 53	28 / 31	10 / 17	19 / 38	16 / 24	204 / 238
S. amurensis	14 / 17	4 / 14	3 / 14	7 / 10	14 / 28	60 / 42	24 / 35	21 / 21	15 / 48	13 / 31	189 / 255
S. oblata	24 / 16	11 / 7	3 / 4	11 / 3	25 / 14	67 / 60	17 / 32	15 / 21	38 / 51	43 / 20	246 / 253
S. villosa	19 / 14	14 / 7	7 / 14	7 / 17	25 / 24	63 / 53	17 / 33	21 / 16	7 / 39	13 / 13	208 / 231
S. reflexa	26 / 12	3 / 3	3 / 14	4 / 14	14 / 21	60 / 49	25 / 35	17 / 24	21 / 45	34 / 20	225 / 238
S. pekinensis	14 / 17	4 / 14	3 / 14	7 / 10	14 / 28	60 / 74	24 / 32	21 / 24	17 / 35	30 / 25	210 / 249
S. komarovii	23 / 15	7 / 7	7 / 11	7 / 11	21 / 25	63 / 42	29 / 31	13 / 21	3 / 39	13 / 18	208 / 232
S. sweginzovii	12 / 13	14 / 11	18 / 14	7 / 14	28 / 25	63 / 53	28 / 39	14 / 24	18 / 46	16 / 29	204 / 248
S.yunnanensis	16 / 13	20 /8	17 / 7	11 / 10	38 / 18	67 / 53	21 / 42	17 / 24	24 / 53	44 / 31	251 / 262
S. reticulata	22 / 12	7 / 7	4 / 11	7 / 14	18 / 21	67 / 49	– / 56	– / 14	8 / 49	13 / 49	201 / 229
S. henryi	15 / 10	4 / 3	4 / 14	7 / 14	28 / 21	63 / 42	21 / 42	14 / 17	16 / 60	10 / 59	204 / 251
S. preston	20 / 13	4 / 7	3 / 14	7 / 14	18 / 21	63 / 42	28 /35	14 / 18	57 / 56	46 / 59	235 / 251
S. uticulata	22 / 14	7 / 7	4 / 11	4 / 14	18 / 28	63 / 42	22 / 35	13 / 24	31 / 60	46 / 28	237 / 252
S. tigerstedtii	24 / 15	3 / 4	4 / 14	4 / 21	14 / 25	63 / 39	22 / 38	13 / 18	41 / 46	46 / 24	235 / 238

Примітки: у чисельнику – дані за перший рік спостережень, у знаменнику – за другий.

У 2003 році період цвітіння роду *Syringa* L. у цілому тривав з 8–15 травня (найбільш ранні строки цвітіння у *S. vulgaris*, *S. persica*, *S. oblata*, *S. yunnanensis*) до 25 червня (найбільш пізні строки цвітіння у *S. amurensis* та *S. pekinensis*), тобто 1,5 місяця (45 діб). У межах цього періоду тривалість цвітіння окремих видів була досить невеликою – від 6–10 діб у *S. emodii*, *S. josikae*, *S. wolfii*, *S. vulgaris* до 15–17 діб у *S. oblata*, *S. reflexa*, *S. yunnanensis*. Довше за інші види цвітуть *S. amurensis*, *S. pekinensis* та *S. villosa* (21 добу). За характером цвітіння як важливою декоративною ознакою гарноквітучих чагарників можна відзначити найбільш довгоквітучі види – *S. oblata*, *S. yunnanensis* із ранніми строками, *S. villosa*, *S. reflexa* із середніми строками та *S. amurensis*, *S. pekinensis* із пізніми строками зацвітання.

Плодоношення завершує генеративний етап сезонного розвитку. Здатність рослин зав'язувати насіння у нових умовах зростання – один із показників успішності інтродукції. Найбільша кількість плодів (80–90 %) відмічена тільки у *S. vulgaris, S. oblata*, *S. pekinensis*. Невелика якість плодоношення характерна для видів секції волосисті бузки. За результатами спостережень не виявлена залежність строків цвітіння та дозрівання плодів. Види з пізніми строками дозрівання плодів (друга половина вересня) можуть мати як раннє (*S. vulgaris*, *S. oblata*, *S. yunnanensis*, *S. villosa*), так і пізнє цвітіння (*S. pekinensis*).

Осіннє забарвлення листя починається в усіх видів майже одночасно – у другій декаді вересня. Спостереження показали, що характер розвитку цієї фенофази залежить від систематичного положення виду. Особливо чітко за цим показником виділяються види секції справжні бузки, у яких листя жовтіє поступово, упродовж 40 діб (до кінця жовтня), і опадає до середини листопада (40–45 діб). Довго триває листопад і у таких видів, як *S. reflexa*, *S. yunnanensis*, *S. pekinensis* (30–45 діб), але період осін-

Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія.
Visnik Dnipropetrovs'kogo universitetu. Serià Biologià, ekologià
Visnyk of Dnipropetrovsk University. Biology, ecology.
Visn. Dnipropetr. Univ. Ser. Biol. Ekol.
2006. 14(1).
ISSN 2310-0842 print ISSN 2312-301X online
www.ecology.dp.ua

нього забарвлення у них відбувається у більш стислі строки – до першої декади жовтня (триває 17–24 доби). Гібриди (за винятком *S. henryi*) мають також досить тривалий період осіннього забарвлення (до другої декади жовтня) і опадання листя (до першої декади листопада). *S. henryi* відрізняється від решти гібридів короткими строками пожовтіння листя (до кінця вересня) та листопада (початок жовтня), що збігається із строками проходження фенофаз батьківськими видами – *S. villosa* та *S. josikae*. Такий самий характер перебігу фенофаз завершення вегетації мають й інші види секції волосисті бузки.

Загальний період вегетації у перший рік спостережень тривав 200–250 діб, а найкоротший період відмічений у *S. amurensis* (189 діб) завдяки пізньому початку та ранньому закінченню вегетації. Більшість видів секції волосисті бузки та гібрид *S. henryi* також мають короткий період вегетації – 200–210 діб (середні строки початку та ранні строки закінчення вегетації), який співпадає з тривалістю вегетаційного періоду даного району інтродукції. У більшої частини гібридів і *S. reflexa* вегетація більш тривала (225–235 діб) за рахунок пізнього закінчення листопаду. Можна окремо виділити види секції звичайні бузки та *S. yunnanensis* із найтривалішим періодом вегетації (246–251 доба), які рано починають і пізно закінчують вегетацію.

Виявлені нами в ході фенологічних досліджень особливості перебігу фаз сезонного розвитку окремих внутрішньородових таксонів (секцій) роду *Syringa* L. присутні й у феноспектрах другого року спостережень, погодні умови якого значно відрізнялися від попереднього року. Вплив погодних умов 2004 року проявляється перш за все у зсуві строків фенофаз на більш ранні або пізні, але розподіл видів у часових межах тієї чи іншої фенофази залишається практично таким самим, як і в попередній рік.

Фенофаза набухання бруньок у 2004 році відмічається в усіх видів бузків із першої декади березня, причому найбільш ранні строки її проявлення – у *S. oblata* та *S. yunnanensis*. Таким чином, у другий рік спостережень вегетація почалася раніше на 15–20 діб. У зв'язку з більш сприятливими умовами березня 2004 року фаза набухання бруньок проходила швидше (за 10–17 діб) порівняно з 2003 роком (за 14–26 діб), коли розвиток фенофази гальмувався холодними погодними умовами. Більшою мірою реакція на температурні умови ранньовесняного періоду виражена у *S. vulgaris*, *S. persica*, *S. oblata*, *S. reflexa*, *S. emodii*; майже не змінюється тривалість набухання бруньок у *S. josikae*, *S. amurensis*, *S. sweginzovii*, *S. yunnanensis*, *S. pekinensis.*

Наступні фази весняного відновлення вегетації (поява зеленого конуса, розбрунькування, розгортання листя) розвиваються приблизно на місяць раніше (із середини березня до середини квітня) порівняно з 2003 роком, що також пов'язано з температурними умовами. Найбільш ранні строки проходження фаз весняного відновлення вегетації відмічені у *S. yunnanensis*, *S. oblata*, *S. vulgaris*; пізні – у *S. amurensis*, *S. pekinensis*.

Тривалість фази зеленого конуса складала у 2004 році 3–14 діб, що майже не відрізняється від даних за 2003 рік. Розбрунькування та розгортання листя у всіх видів відбувається наприкінці березня – на початку квітня, а в 2003 році – із середини і до кінця квітня. У той же час, при більш ранніх строках настання, тривалість цих фенофаз більша (складає 11–13 діб) порівняно з попереднім роком (6–8 діб). Таке призупинення ростових процесів і пролонгація їх у часі пов'язані з температурними умовами – різким похолоданням на початку квітня до –4...–6°С. У досліджуваних видів бузків зниження температури в період активного вегетативного росту не викликало помітних пошкоджень, хоча у видів інших родових комплексів (*Hydrangea* L., *Deutzia* Thunb.) спостерігалося підмерзання молодих тканин. Раніше за інші види закінчують розгортання листя *S. yunnanensis*, *S. oblata*, *S. emodii*.

Відмічена нами у 2003 році відсутність чіткої диференціації строків настання фаз весняного відновлення вегетації характерна також і для феноритміки бузків у 2004 році, коли строки фенофаз визначалися переважно температурними умовами,

Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія.
Visnik Dnipropetrovs'kogo universitetu. Seriâ Biologiâ, ekologiâ
Visnyk of Dnipropetrovsk University. Biology, ecology.
Visn. Dnipropetr. Univ. Ser. Biol. Ekol.
2006. 14(1).
ISSN 2310-0842 print ISSN 2312-301X online
www.ecology.dp.ua

меншою мірою були виражені біологічні особливості феноритміки різних за походженням видів. У другий рік спостережень, незважаючи на різні температурні умови, підтвердилося припущення про схожість характеру феноритміки видів бузків, поєднаних за систематичним принципом – види секції справжні бузки раніше починають вегетацію, секції тріскуни – значно пізніше; види секції волосисті бузки за строками фенофаз займають проміжне положення. Виняток становить *S. yunnanensis*, який виділяється в секції волосисті бузки ранніми строками проходження усіх фаз весняного відновлення вегетації. За комплексом морфологічних і фенологічних ознак цього бузку можна припустити його належність до виду *S. microphylla* Diels. секції пухнасті бузки *Pubescentes* Lingelsh., природний ареал якого займає центральну та північно-західну частину Китаю з континентальними кліматичними умовами [3].

Ріст пагонів у більшості видів бузків у 2004 році почався на 2–3 тижні раніше порівняно з попереднім роком (у перших числах квітня), а у *S. oblata* – наприкінці березня. Більш пізні строки початку росту пагонів відмічені для *S. amurensis, S. pekinensis, S. komarovii* та деяких гібридів. Ріст пагонів галуження закінчується в усіх видів досить швидко (у третій декаді травня), а пагони формування продовжують ріст до першої декади червня (*S. villosa*, *S. josikae*, *S. reflexa*, *S. sweginzovii*, *S. henryi*, *S. tigerstedtii*) та другої декади червня (*S. oblata*, *S. vulgaris*, *S. reticulata*, *S. yunnanensis*, *S. emodii* та ін.). Таким чином, тривалість росту пагонів галуження складає в середньому 42–53 доби, пагонів формування – 63–80 діб.

Порівняння строків і тривалості цієї фенофази за два роки спостережень показує, що на ріст пагонів значно впливають умови температури та зволоженості. Так, у 2003 році пізніші строки початку росту пагонів визначалися затяжною холодною весною, а більш тривалий ріст пагонів пов'язаний із несприятливими умовами зволоження – посухою у травні та на початку червня. У 2004 році більш сприятливі за температурою та кількістю опадів умови у травні обумовили інтенсивний ріст пагонів, який закінчився вже у третій декаді травня.

У цілому можна відмітити, що у видів бузків, інтродукованих у степове Придніпров'я, вчасно закінчується ріст пагонів і відбуваються наступні процеси вторинного росту й визрівання тканин. Відмінності ступеня зимостійкості різних видів визначаються, напевне, інтенсивністю та швидкістю фізіологічних процесів під час періодів органічного та відносного спокою рослин.

Початок фази бутонізації у більшості видів відмічається дещо раніше – з другої декади квітня. У більш сприятливих погодних умовах навесні 2004 року проявилися відмінності феноритміки фаз цвітіння й, особливо, фази бутонізації. Так, у 2003 році різке підвищення температури у квітні призвело до інтенсивного і майже одночасного розвитку як вегетативних фаз, так і бутонізації. Напевне, це й було причиною відсутності зв'язку строків бутонізації та цвітіння у 2003 році: при одночасній появі бутонів строки початку цвітіння у різних видів відрізнялися.

Відомо [3], що такий зв'язок у бузків існує внаслідок особливостей закладки та формування генеративних органів, притаманних окремим секціям роду. У видів секції звичайні бузки та секції пухнасті бузки суцвіття закладаються в рік, що передує цвітінню; навесні бутони з'являються одночасно з ростом пагонів, що і забезпечує рінне цвітіння. Таким же чином відбувається закладка суцвіть у видів секції тріскуни, але процес диференціації генеративних органів йде дуже повільно й завершується весною, що призводить до запізненого цвітіння. У видів секції волосисті бузки суцвіття закладаються в рік цвітіння (після закінчення росту пагонів) і являють собою продовження квіткових пагонів, що обумовлює пізнє цвітіння.

Виділені нами за строками бутонізації у другий рік спостережень групи видів повністю відповідають наведеним особливостям біології цвітіння секцій роду. Ранні строки бутонізації (кінець березня – початок квітня) та зацвітання (кінець квітня –

Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія.
Visnik Dnipropetrovs'kogo universitetu. Seriâ Biologiâ, ekologiâ
Visnyk of Dnipropetrovsk University. Biology, ecology.
Visn. Dnipropetr. Univ. Ser. Biol. Ekol.
2006. 14(1).
ISSN 2310-0842 print ISSN 2312-301X online
www.ecology.dp.ua

середина травня) мали види *S. vulgaris*, *S. yunnanensis*, *S. oblata*, *S. persica.* У цих бузків завершення росту пагонів співпадає з відцвітанням. Найпізніші строки бутонізації (початок травня) та цвітіння (червень – початок липня) характерні для *S. amurensis*, *S. pekinensis*, а також *S. reticulata*. У решти видів бутонізація (середина квітня) та цвітіння (кінець травня – початок червня) відбуваються у середні строки. Таким чином, за сприятливих умов для росту та розвитку інтродуцентів проявляються біологічні особливості феноритміки цвітіння окремих видів і секцій роду. Напружені гідротермічні умови (посуха, високі температури) викликають прискорення фаз генеративного розвитку, як це відбувалося у перший рік спостережень, коли тривалість бутонізації та цвітіння складала в середньому 24 та 14 діб відповідно, порівняно з 2004 роком (37 і 20 діб відповідно). Отримані результати збігаються з наведеними даними для інших районів інтродукції бузків в Україні [3; 10].

Період достигання плодів майже в усіх видів бузків у другий рік спостережень триває довше: десемінація відмічається на 0,5–1 місяць пізніше. У цьому випадку також проявляється вплив погодних умов – більша кількість опадів і помірні температури влітку та восени, а також посушлива та спекотна погода у вересні обумовили ранні строки достигання плодів у перший рік спостережень. За результатами двох років простежується певна залежність строків цвітіння та дозрівання плодів. Так, найпізніше (наприкінці вересня у 2003 році та наприкінці жовтня у 2004 році) дозрівають плоди двох груп бузків – із раннім (секція справжні бузки та *S. yunnanensis*) та пізнім цвітінням (секція тріскуни), у яких формування цьогорічного урожаю насіння відбувається одночасно із закладанням генеративних органів на наступний рік. У бузків із середніми строками цвітіння плоди дозрівають раніше (наприкінці серпня у 2003 році та на початку вересня у 2004 році), тобто у цих видів процеси формування генеративних органів та насіння відбуваються послідовно.

За умов недостатнього зволоження та високих температур скорочується тривалість і раніше настають фенофази, що завершують як генеративний період, так і вегетативний етап розвитку бузків. Фенофаза осіннього забарвлення листя починалася приблизно в один і той же час у роки спостережень (у середині вересня), але тривалість її у 2003 році, у період посухи, складала 16 діб, а в 2004 році, за умов теплої та вологої погоди – 49 діб. Відповідно, листопад восени 2003 року розпочався вже у другій половині вересня та закінчився для більшості видів у середині жовтня. Наступного року листя жовтіло поступово й довго залишалося в кроні куща. Серед видів, що пізно закінчують листопад, є види з ранніми (секція справжні бузки та *S. yunnanensis*) та пізніми строками початку вегетації (*S. pekinensis*). Таке співвідношення видів за строками осінніх фенофаз зберігається у перший і другий роки спостережнь. У даних видів тривала вегетація є, напевне, характерною видовою ознакою біологічної ритміки, яка проявляється в кожному вегетаційному періоді.

Загальна тривалість вегетації бузків у перший рік спостережень перебувала в межах 200–250 діб, у другий – 230–260 діб, що пов'язано головним чином із різницею в строках весняного відновлення вегетації (на місяць раніше) та її закінчення (на декаду пізніше) у 2004 році. Упродовж двох років *S. reticulata* характеризується коротким періодом вегетації (201–229 діб), види секції справжні бузки та *S. yunnanensis* – довгим періодом вегетації (246–262 доби).

Отриманим результатам можна дати кількісну оцінку в балах (табл. 3), які відображують ступінь адаптивних можливостей рослин по кожній фенофазі окремо (від 0 до 3 балів). Максимальне середнє значення дорівнює 3,0 балам і свідчить про ранні строки початку і закінчення вегетації та короткий період вегетації. Такий хід феноритміки притаманний багатьом аборигенним породам і свідчить про високий ступінь пристосованості інтродуцента до місцевих умов [5; 12]. У той же час визна-

Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія.
Visnik Dnipropetrovs'kogo universitetu. Seriâ Biologiâ, ekologiâ
Visnyk of Dnipropetrovsk University. Biology, ecology.
Visn. Dnipropetr. Univ. Ser. Biol. Ekol.
2006. 14(1).
ISSN 2310-0842 print ISSN 2312-301X online
www.ecology.dp.ua

чення ступеня фенологічної відповідності – один із показників комплексної оцінки успішності інтродукції та адаптації рослин у нових умовах зростання.

У цілому бузки характеризуються невисоким балом фенологічної відповідності, причому у 2004 році у більшості видів значення цього показника були нижчими внаслідок більш тривалих ростових процесів. Найчутливіше реагують на зовнішні умови *S. amurensis*, *S. emodii*, *S. henryi*, а також *S. josikae*, *S. komarovii*, *S. pekinensis*, у яких показник фенологічної відповідності знижується удвічі. Це свідчить про можливість значних коливань строків фенофаз залежно від погодних умов і недостатню пристосованість до сезонної ритміки даного району інтродукції.

Таблиця 3

Оцінка феноритміки видів роду *Syringa* L. (у балах)

Вид	Відновлення вегетації			Закінчення вегетації			Тривалість періоду вегетації			Середній бал
	РВ*	СВ	ПВ	РЗ	СЗ	ПЗ	КПВ	СПВ	ТПВ	
S. vulgaris	3 / 3	–	–	–	–	1 / 1	–	–	1 / 1	1,6 / 1,6
S. josikae	–	2 / –	– / 1	3 / –	– / 2	–	3 / –	– / 2	–	2,6 / 1,6
S. persica	3 / –	– / 2	–	–	–	1 / 1	–	–	1 / 1	1,6 / 1,3
S. emodii	–	2 / –	– / 1	–	2 / –	– / 1	3 / –	–	– / 1	2,3 / 1,0
S. wolfii	– / 3	2 / –	–	–	2 / 2	–	3 / –	– / 2	–	2,3 / 2,3
S. amurensis	–	–	1 / 1	3 / –	–	– / 1	3 / –	–	– / 1	2,3 / 1,0
S. oblata	3 / 3	–	–	–	–	1 / 1	–	–	1 / 1	1,6 / 1,6
S. villosa	–	2 / 2	–	3 / –	– / 2	–	3 / –	– / 2	–	2,6 / 2,0
S. reflexa	–	2 / 2	–	–	2 / –	– / 1	–	2 / 2	–	2,0 / 1,6
S. pekinensis	–	–	1 / 1	–	2 / –	– / 1	3 / –	–	– / 1	2,0 / 1,0
S. komarovii	–	2 / –	– / 1	3 / –	– / 2	–	3 / –	– / 2	–	2,6 / 1,6
S. sweginzovii	– / 3	2 / –	–	–	2 / –	– / 1	3 / –	– / 2	–	2,3 / 2,0
S. yunnanensis	3 / 3	–	–	–	–	1 / 1	–	–	1 / 1	1,6 / 1,6
S. reticulata	–	2 / 2	–	3 / –	– / 2	–	3 / 3	–	–	2,6 / 2,3
S. henryi	–	2 / 2	–	3 / –	–	– / 1	3 / –	–	– / 1	2,6 / 1,3
S. preston	–	2 / –	– / 1	–	2 / –	– / 1	–	2 / –	– / 1	2,0 / 1,0
S. uticulata	–	2 / 2	–	–	2 / –	– / 1	–	2 / –	– / 1	2,0 / 1,3
S. tigerstedtii	–	2 / –	– / 1	–	2 / –	– / 1	–	2 / 2	–	2,0 / 1,3

Примітки: * – групи видів за строками перебігу фенофаз: відновлення вегетації (РВ – у ранні строки, СВ – середні строки, ПВ – пізні строки); закінчення вегетації (РЗ – у ранні строки, СЗ – середні строки, ПЗ – пізні строки); період вегетації (КПВ – короткий, СПВ – середній, ТПВ – тривалий); у чисельнику – дані за перший рік спостережень, у знаменнику – за другий.

Досить високі значення показника за два роки (2,0–2,6) мають *S. wolfii*, *S. sweginzovii, S. reticulata, S. villosa*, але ці види показали недостатню стійкість до інших факторів району інтродукції (високих температур і недостатнього зволоження). Ранні строки фенофаз, що завершують вегетацію, які забезпечують високий середній бал цих видів, можуть бути обумовлені недостатньою витривалістю до несприятливих гідротермічних умов району інтродукції. Для оцінки мезофітних видів роду *Syringa* L. необхідні комплексні дослідження фізіолого-біохімічних механізмів адаптації.

Феноритміка таких видів як *S. vulgaris*, *S. persica*, *S. oblata*, *S. yunnanensis* характеризується середніми стабільними значеннями показника (1,6 бала), який не змінюється під впливом зовнішніх умов, що можна визнати позитивним фактором у процесах інтродукційної адаптації бузків.

Висновки

У роботі вперше застосовано запропоновану нами методику кількісної оцінки феноритміки, яка відображає ступінь відповідності видів роду *Syringa* L. сезонним явищам району інтродукції. Подібний характер феноритміки мають різні за похо-

Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія.
Visnik Dnipropetrovs'kogo universitetu. Seriâ Biologiâ, ekologiâ
Visnyk of Dnipropetrovsk University. Biology, ecology.
Visn. Dnipropetr. Univ. Ser. Biol. Ekol.
2006. 14(1).
ISSN 2310-0842 print ISSN 2312-301X online
www.ecology.dp.ua

дженням види бузків, об'єднані за систематичною належністю до секцій роду. Вплив температурних умов району інтродукції проявляється у зсуві строків і тривалості фенофаз весняного відновлення вегетації.

За умов недостатньої зволоженості та високих температур, властивих для степової зони, затримується ріст пагонів бузків, прискорюється проходження фаз генеративного розвитку (бутонізації, цвітіння, дозрівання плодів), зсувається на більш ранні строки початок і скорочується тривалість фенофаз, що завершують вегетацію.

За результатами комплексної оцінки виділені найбільш пристосовані види з високими декоративними якостями: *S. yunnanensis* – новий декоративний вид для зеленого будівництва; *S. oblata* – вид із декоративними якостями, аналогічними бузку звичайному, який зацвітає раніше, а цвіте довше; *S. reflexa* – вид із найтривалішим цвітінням. Представники секції *Ligustrina* (*S. amurensis*, *S. pekinensis*) характеризуються найбільш пізнім і тривалим цвітінням у червні, що поряд з іншими декоративними якостями цих деревовидних бузків дозволяє рекомендувати їх до впровадження в зелене будівництво.

Бібліографічні посилання

1. **Бейдеман И. Н.** Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. – Новосибирск: Наука, 1974. – 154 с.
2. **Булыгин Н. Е.** Биологические основы дендрофенологии. – Л.: ЛТА, 1982. – 80 с.
3. **Горб В. К**. Сирени на Украине. – К.: Наукова думка, 1989. – 160 с.
4. **Горб В. К.** Продолжительность цветения видов сирени в условиях Киева в связи с погодными условиями // Интродукция и акклиматизация растений. – 1987. – Вып. 8. – С. 25–28.
5. **Дерюгина Т. Ф.** Сезонный рост лиственных древесных пород. – Минск: Наука и техника, 1984. – 120 с.
6. **Зайцева І. О.** Дослідження феноритміки деревних рослин. – Д.: Вид-во ДНУ, 2003. – 40 с.
7. **Кавеленова Л. М.** Оценка соответствия экологической велентности древесных видов к условиям степной зоны / Л. М. Кавеленова, Н. М. Матвеев, С. А. Розно // Роль ботанічних садів у зеленому будівництві міст, курортних і рекреаційних зон. Матер. Міжнар. конф. – Одеса, 2002. – С. 182–187.
8. **Калугин Ю. Г.** Фенологические исследования – неотъемлемая составная мониторинга интродукции / Ю. Г. Калугин, Ю. С. Смирнов // Роль ботанічних садів у зеленому будівництві міст, курортних і рекреаційних зон. Матер. Міжнар. конф. – Одеса, 2002. – С. 191–193.
9. **Колесниченко О. М.** Сезонні ритми морфогенезу та життєздатності інтродуцентів // Онтогенез рослин у природному та трансформованому середовищі. Матер. Міжнар. конф. – Львів, 1998. – С. 57–58.
10. **Куліш В. В.** Особливості вегетаційного періоду представників роду Syringa L. в дендропарку Прикарпатського університету / В. В. Куліш, Л. І. Маховська // Онтогенез рослин у природному та трансформованому середовищі. Матер. Міжнар. конф. – Львів, 1998. – С. 61–62.
11. **Колекційний фонд** дерев та чагарникових рослин Ботанічного саду Дніпропетровського університету / В. Ф. Опанасенко, К. О. Сироватко, К. Б. Плюто та ін. // Матеріали X з'їзду Укр. бот. тов. – Полтава, 1997. – С. 227.
12. **Сикура И. И.** Теоретические и методические основы интродукции растений природных флор // Интродукция и акклиматизация растений. – 1994. – Вып. 19. – С. 22–27.
13. **Терещенко С. І.** Бузки в зелених насадженнях Південного Сходу України // Матеріали X з'їзду Укр. бот. тов. – Полтава, 1997. – С. 260.

Надійшла до редколегії 05.10.05.

Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія.
Visnik Dnipropetrovs'kogo universitetu. Seriâ Biologiâ, ekologiâ
Visnyk of Dnipropetrovsk University. Biology, ecology.
Visn. Dnipropetr. Univ. Ser. Biol. Ekol.
2006. 14(1).
ISSN 2310-0842 print ISSN 2312-301X online
www.ecology.dp.ua