

---

---

## Фізіолого-біохімічні дослідження у ботанічних садах і дендропарках

---

УДК 582.6/9: 634.1/7: 581.192.4 (477.60)

**В.М. МЕЖЕНСЬКИЙ, Л.Л. МОЖАСВА, Л.О. МЕЖЕНСЬКА**

Артемівська дослідна станція розсадництва Інституту садівництва УААН  
Україна, 84571 Донецька обл., Артемівський р-н, с. Опитне, вул. Ілліча, 7

---

---

### ОСОБЛИВОСТІ БІОХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПЛОДІВ РІЗНИХ ВИДІВ ПЛОДОВИХ РОСЛИН, ІНТРОДУКОВАНИХ НА ПІВДЕННОМУ СХОДІ УКРАЇНИ. Повідомлення 1. ВМІСТ АСКОРБІНОВОЇ КИСЛОТИ

---

---

Наведено дані щодо вмісту аскорбінової кислоти в плодах 82 видів плодових рослин, які культивують на південному сході України. Визначено види, що нагромаджують велику кількість аскорбінової кислоти. Це, зокрема, *Rosa majalis* — 458,1 мг/100 г (до 843,0), *Chaenomeles* spp. — близько 100,0 (до 293,9), *Shepherdia argentea* — 113,1 (до 169,0), *Ribes nigrum* — 97,7 (до 124,1), *Hippophaë rhamnoides* — 56,9 мг/100 г (до 169,0).

Людський організм у процесі еволюції втратив здатність до біосинтезу аскорбінової кислоти (АК) [7]. Головним джерелом отримання цього вітаміну є свіжі плоди та овочі, тому одним із завдань садівництва є розширення сортименту плодових рослин шляхом введення в культуру нових видів з високим вмістом АК у плодах.

З цією метою було проаналізовано плоди рослин колекції нетрадиційних плодових культур, створеної на Артемівській дослідній станції розсадництва Інституту садівництва УААН, яка є складовою частиною колекцій Національного центру генетичних ресурсів рослин України. Для порівняння використовували плоди традиційних плодових культур, сорти яких включені до Реєстру сортів рослин України і які вирощуються на дослідній станції. Вміст АК визначали йодометричним методом [11]. Усього було проаналізовано 756 зразків 82 видів, що належать до родин *Berberidaceae* Juss., *Cornaceae* Dumort., *Elaeagnaceae* Juss., *Grossulariaceae* DC., *Moraceae* Link та *Rosaceae* Adans., nom. cons. (див. таблицю). Роди *Ribes* L. і *Prunus* L. ми розглядаємо *sensu stricto*,

визначаючи як окремі роди *×Armeniaco-prunus* Cinosv., *Cerasus* Mill., *×Cydolus* I.Rudenk., *Grossularia* Mill., *×Louiserasus* Mez., *Microcerasus* Webb. emend Spach, *Padus* Mill., *×Prunorasus* Mez., *×Ribelaria* Mez. [8]. Назви видів інших родів наведено за Г. Крюссманом [13].

Клімат південного сходу України — континентальний з вираженими посушливо-суховійними явищами. Артемівський район є недостатньо вологим — гідротермічний коефіцієнт > 0,9. За рік випадає в середньому 500 мм опадів, у тому числі за період з температурою понад 10 °С 280 мм. Кількість опадів значно коливається по роках. Тривалість періоду з температурою повітря понад 10 °С становить 170 діб, сума активних температур за цей період сягає 2930 °С. Абсолютний річний максимум температури повітря — 40 °С, а абсолютний мінімум — -36 °С. Зимам притаманні часті і тривалі відлиги [1].

Ураховуючи значну мінливість плодів за вмістом АК [7, 9, 10], ми пропонуємо оцінювати вміст вітаміну С (аскорбінової кислоти) за такою шкалою:

1-й клас — виключно низький вміст АК (< 2,0 мг/100 г);

- 2-й клас — дуже низький (2,0—5,0 мг/100 г);  
3-й клас — низький (5,1—10,0 мг/100 г);  
4-й клас — нижчий за середній (10,1—25,0 мг/100 г);  
5-й клас — середній (25,1—50,0 мг/100 г);  
6-й клас — вищий за середній (50,1—150,0 мг/100 г);  
7-й клас — високий (150,1—350,0 мг/100 г);  
8-й клас — дуже високий (350,1—900,0 мг/100 г);  
9-й клас — виключно високий (> 900,0 мг/100 г).

Вживання в їжу 100 г плодів із середнім вмістом АК задовольняє половину добової норми вітаміну С для людини.

Усі представники родини Berberidaceae — види *Berberis* L. та *Mahonia aquifolium* нагромаджують у плодах АК у кількості, нижчій за середню, тоді як *Cornus mas* (Cornaceae) та *Morus alba* (Moraceae) у середній кількості. Серед представників родини Elaeagnaceae *Elaeagnus multiflora* та *E. angustifolia* var. *orientalis* мають низький вміст АК у плодах, а *Hippophaë rhamnoides* та *Shepherdia argentea* — вищий за середній. Представники родини Grossulariaceae також відрізняються за вмістом АК: *Grossularia reclinata* нагромаджує її у кількості меншій за середню, *Ribes aureum* — у середній кількості, *Ribes nigrum* — у вищій за середню.

У плодах представників підродини Maloideae родини Rosaceae — *Malus domestica*, *Mespilus germanica*, *Cydonia oblonga*, *Pyrus pyrifolia* — дуже низький вміст АК, у *Crataegus* та *Sorbus* — низький, у видів *Amelanchier* Medik., *Cotoneaster subacutus*, *Sorbus aucuparia* — вищий за середній. Проаналізовані види *Crataegus* L. відрізняються за вмістом АК, серед них є представники всіх вищезазначених груп. Середнім вмістом АК характеризуються плоди *Sorbus sambucifolia* та *S. aucuparia*. Вищу за середню кількість нагромаджують плоди *S. rohuashanensis* та види *Chaenomeles* Lindl.,

окремі зразки якого мають високий вміст АК.

Дуже низький вміст АК притаманний плодам *Microcerasus glandulosa*, *Padus virginiana* та *Prunus salicina*. Плоди районованих сортів традиційних кісточкових культур — *Cerasus avium* і *Prunus domestica*, як і нової культури — *Armeniaco-prunus dasycarpa*, мають низький вміст АК. Нижчу за середню кількість АК містять плоди *Cerasus vulgaris*, *Microcerasus besseyi* і *M. tomentosa* та їх гібридів *Prunoraspis* і *Louisebourgeois*. Середнім вмістом АК характеризуються плоди *Prinsepia sinensis* та *Padus serotina*, які є найбільш С-вітамінними у підродині Prunoideae.

У підродині Rosoideae у плодах як традиційної плодової культури — *Rubus idaeus*, так і *R. occidentalis* вміст АК нижчий за середній, а в плодах *Fragaria xananassa* — середній, тоді як у плодах *Duchesnea indica* — низький. Шипшина, плоди якої мають дуже високий вміст АК, не має собі рівних серед плодових рослин за цим показником.

Слід зазначити, що наші дані щодо вмісту АК у плодах відрізняються від даних інших дослідників. Так, в умовах Києва сорти дерену місцевої селекції містять АК 13,2—35,8 мг/100 г [10], 68,6—99,8 [3] або 110,3—193,1 мг/100 г [4], а хеномелесу — 17,6—34,5 [10], 202,6—360,8 мг/100 г [4], що перевищує аналогічні показники сортів в умовах південного сходу України. Також привертає увагу наявність значних розбіжностей у даних різних дослідників з одного регіону. Це може бути зумовлено, зокрема, генотиповими особливостями самих рослин та впливом умов їх зростання та кліматичних умов на нагромадження АК. Низька кількість опадів під час достигання плодів призводить до зменшення нагромадження АК. Впливає на вміст АК у плодах також ступінь їх зрілості [2, 5, 6, 10, 12].

Дослідження біохімічного складу плодів значної кількості видів було проведено В.П. Петровою, яка вивчала плоди з різних регіонів країни, а також проаналізувала

**Вміст аскорбінової кислоти в плодах деяких видів плодових рослин, які вирощуються на Артемівській дослідній станції розсадництва (1989—2005 рр.)**

Родина, підродина	Вид, сорт	Кількість зразків	Аскорбінова кислота, мг/100 г		
			min-max	M±m	
Berberidaceae	Berberis iliensis M.Pop.	14	10,9–27,3	19,7±1,35	
	B. nummularia Bunge	9	7,0–18,5	13,4±1,84	
	B. tischleri C.K. Schneid.	4	6,7–21,1	13,6±3,82	
	Mahonia aquifolium Nutt.	3	12,3–14,0	12,9±0,57	
	Cornaceae	Cornus mas L.	29	14,4–42,6	28,5±1,30
Elaeagnaceae	C. mas L. 'Bylda'	7	16,2–34,1	25,9±2,16	
	Elaeagnus multiflora Thunb.	34	2,3–11,8	5,3±0,47	
Elaeagnaceae	E. angustifolia L. var. orientalis (L.) Ktze	5	5,3–7,9	6,3±0,50	
	Hippophaë rhamnoides L.	82	7,0–169,0	56,9±4,30	
	H. rhamnoides L. 'Novost Altaja'	2	19,4–44,0	31,7±12,32	
	H. rhamnoides L. 'Obilnaja'	4	51,0–122,8	95,4±15,60	
	H. rhamnoides L. 'Solodka zhinka'	5	19,4–35,2	27,9±2,66	
	H. rhamnoides L. 'Czujskaja'	6	5,3–98,6	58,2±12,60	
	Shepherdia argentea (Pursh.) Nutt.	8	66,9–169,0	113,1±12,22	
	Grossulariaceae	Grossularia recinata (L.) Mill. 'Donetzkyj Pervenetz'	4	13,4–33,9	22,±3 4,27
	×Ribelaria culverwellii (MacFarlane) Mez. comb. nov.	1	–	51,0	
	Ribes aureum Pursh.	4	19,0–56,3	35,1±7,83	
	R. nigrum L. 'Belorusskaja Sladkaja'	6	86,2–124,1	97,7±6,24	
	Moraceae	Morus alba L.	5	24,6–33,4	28,6±1,51
Rosaceae / Maloideae	Amelanchier alnifolia Nutt.	7	10,6–20,8	15,7±1,65	
	A. florida Lindl.	3	11,4–21,1	17,9±3,23	
	A. sanguinea (Pursh.) DC.	2	16,2–21,1	18,6±2,45	

Продовження таблиці

Родина, підродина	Вид, сорт	Кількість зразків	Аскорбінова кислота, мг/100 г	
			min-max	M±m
Amelanchier	spicata (Lam.) K.Koch	9	5,6–24,6	17,6±1,91
	Aronia melanocarpa (Michx.) Elliot	4	8,4–77,4	41,0±16,94
Chaenomeles × californica	W.Clarke ex C.Weber	28	20,2–258,7	96,8±9,90
	C. × californica 'Kalif'	8	40,5–154,9	109,0±16,1
C. cathayensis (Hemsl.) C.K. Schneid.	C. × clarkiana C. Weber	10	38,5–153,8	98,5±11,04
	C. × clarkiana C. Weber	1	–	47,5
C. japonica (Thunb.) Lindl. ex Spach	C. speciosa (Sweet) Nakai	35	23,8–246,4	99,8±8,15
	C. ×superba (Frahm) Rehd.	107	20,2–272,4	90,2±4,61
C. ×superba 'Nika'	C. ×superba 'Nikolaj'	2	71,6–102,1	86,9 15,24
	C. ×superba 'Nina'	7	63,2–153,1	100,3±11,75
C. ×superba 'Nina'	C. ×superba 'Nina'	7	73,6–109,1	92,9±5,42
	Cotoneaster subacutus Pojark.	1	–	17,6
×Crataegosorbus miczurinii Pojark.	×Crataegosorbus miczurinii Pojark.	10	1,1–11,1	7,1±1,16
	Crataegus × anomala Sarg. 'Zbigniew'	5	5,6–29,0	11,5±4,41
Crataegus azarolus L.	Crataegus azarolus L.	1	–	8,8
	C. mollis (Torr. et Gray) Scheele	1	–	2,5
C. nikitinii Essen.	C. nikitinii Essen.	1	–	4,9
	C. orientalis Pall. ex Bieb.	2	10,6–15,8	13,2±2,60
C. pedicellata Sarg.	C. pedicellata Sarg.	1	–	2,5

Продовження таблиці					Закінчення таблиці				
Родина, підродина	Вид, сорт	Кількість зразків	Аскорбінова кислота, мг/100 г		Родина, підродина	Вид, сорт	Кількість зразків	Аскорбінова кислота, мг/100 г	
			min-max	M±m				min-max	M±m
	<i>C. pennsylvanica</i>					Schlecht.) Roem.	5	34,8–58,1	47,3±6,09
	Ashe 'Shamil'	2	13,7–22,9	18,3±4,60	Rosaceae/ Prunoideae	×Armeniaco – prunus dasycarpa			
	<i>C. pinnatifida</i>					(Ehrh.) Cinovsk.	2	5,3–5,3	5,3±0,00
	Bunge var. major					<i>Cerasus avium</i> L.			
	(N.E.Br.) W.Lee	2	7,0–21,1	14,1 7,03		'Valeriy Czkalov'	3	4,2–6,7	5,2±0,77
	<i>C. pojarkoviae</i>					<i>C. vulgaris</i> Mill.			
	Kossykh	3	2,5–3,9	2,9±0,69		'Ljubka'	5	14,6–23,8	19,3 ±1,61
	<i>C. punctata</i> Jacq.					× <i>Louiserasus</i> sp.	8	7,0–49,3	24,3 ±4,16
	'Ljudmyl'	6	6,0–42,6	19,7±5,35		<i>Microcerasus</i>			
	<i>C. rivularis</i> Nutt.	2	4,4–9,9	7,1±2,73		<i>besseyi</i> (Bailey)			
	<i>C. songarica</i>					Mezh. comb.			
	K.Koch	1	–	6,3		nov. (syn. <i>Cerasus</i>			
	<i>C. submollis</i>					<i>besseyi</i> (Bailey)			
	Sarg.	1	–	10,6		Lunell)	7	6,2–26,4	13,1±2,57
	<i>C. tanacetifolia</i>					<i>M. glandulosa</i>			
	(Lam.) Pers.	1	–	2,1		(Thunb.) M.Roem.			
	<i>C. wattiana</i>					(syn. <i>Cerasus</i>			
	Hemsl. et Lace	1	–	4,6		<i>glandulosa</i>			
	× <i>Cydolus</i>					(Thunb.) Lois.)	1	–	2,6
	<i>rudenkoana</i>					<i>M. tomentosa</i>			
	Mezh. nom. nud	11	2,5–10,6	3,9±0,72		(Thunb.) Erem.			
	<i>Malus</i> × <i>domestica</i>					et Yuschev			
	Borkh.					(syn. <i>Cerasus</i>			
	'Jonathan'	7	1,2–4,4	2,9±0,44		<i>tomentosa</i>			
	<i>M. × domestica</i>					(Thunb.) Wall.)	7	14,1–34,5	23,5 ±2,55
	Borkh. 'Reinette					× <i>Prunoraspus</i> spp.	4	6,3–14,1	12,1±1,95
	Symyrenka'	7	1,8–3,9	3,±0,31		<i>Padus serotina</i>			
	<i>Mespilus germanica</i>					(Ehrh.) Agardh.	4	14,1–56,0	33,7±10,09
	L.	3	2,5–3,2	2,8±0,20		<i>P. virginiana</i>			
	× <i>Pyronia veitchii</i>					(L.) Mill.	10	1,4–7,0	3,5±0,71
	(Trabut)					<i>Prinsepia</i>			
	Guill.	3	2,9–7,0	4,8±1,22		<i>sinensis</i>			
	<i>Pyrus pyrifolia</i>					(Oliv.) Kom.	3	18,7–37,8	28,5±5,53
	(Burm. f.) Nakai	5	2,8–7,1	4,4±0,72		<i>Prunus domestica</i>			
	× <i>Sorbaronia</i>					L. 'Uhorka Donet-			
	<i>fallax</i>					zka'	6	2,1–8,8	5,9±0,02
	(C.K.Schneid.)					<i>P salicina</i> Lindl.	2	3,5–3,9	3,7±0,10
	C.K.Schneid	11	1,1–31,7	9,1±2,57		<i>Duchenea indica</i>			
	× <i>Sorbocotoneaster</i>					(Andr.) Focke	2	4,0–10,4	7,2±3,2
	<i>pozd-njakovii</i> Pojark.	2	12,3–21,1	16,7±4,39		<i>Fragaria</i> ×			
	<i>Sorbus aucuparia</i>					× <i>ananassa</i> Dush.			
	L.	25	1,4–77,8	31,9±4,27		'Senga Sengana'	9	25,0–49,3	38,0±3,25
	<i>S. hybrida</i> (L.) L.	3	9,7–23,4	14,6±4,42		<i>Rosa majalis</i>			
	<i>S. pohnuashanensis</i>					Herrm.	9	200,6–843,0	458,1±75,38
	(Hance) Hedl.	1	–	52,8		<i>Rubus idaeus</i> L.			
	<i>S. sambucifolia</i>					'Novokytaivska'	5	17,2–35,2	22,5 ±3,25
	(Cham. et					<i>R. occidentalis</i> L.	2	17,6–26,4	22,0 ±4,40

літературні дані [10]. Автор вказує на значне варіювання хімічного складу залежно від географічного місцезростання рослин, відмічаючи, що не завжди зниження вмісту АК у плодах спостерігається у напрямку з півночі на південь. Ми згодні з цим твердженням. Так, магонія в умовах південного сходу України нагромаджує набагато більше АК, аніж на півночі країни. Збігаються наші дані з даними В.П. Петрової і щодо значного варіювання вмісту АК залежно від року. Так, у аронії амплітуда коливань вмісту АК становить 8,4—77,4 мг/100 г (за В.П. Петровою, — 7,4—67,0), у обліпихи сорту Чуйська — 5,3—98,6, у глоду крапкового — 6,0—42,6, у горобини звичайної — 1,4—77,8 мг/100 г. Взагалі вміст АК у плодах є дуже лабільним показником. Про це свідчить коефіцієнт варіювання вмісту АК, який у наших дослідках становив у середньому для всіх видів 41,8 %, тоді як для вмісту сухої речовини — 17,0 %, вмісту суми цукрів — 20,3 %, титрованої кислоти — 23,4 %.

Серед традиційних плодових культур найбільшим вмістом вітаміну С вирізняється чорна смородина, плоди якої в умовах південного сходу України містять у середньому 97,7 мг/100 г. Садові суниці, агрус та вишня звичайна належать до культур із середнім та нижчим за середній вмістом АК, тоді як іншим традиційним культурам — яблуні, черешні, сливі — притаманний низький і дуже низький вміст АК. Останніми роками до Реєстру сортів рослин України були включені нові плодові культури з високим вмістом вітаміну С — обліпиха, хеномелес та шипшина, які мають вміст АК відповідно вищий за середній, високий і дуже високий, що робить їх цінними джерелами вітаміну С. Окремі зразки обліпихи нагромаджують у плодах АК до 169,0 мг/100 г, хеномелесу — до 293,6, шипшини — до 843,0 мг/100 г. Заслужують на увагу такі плодові рослини — джерела вітаміну С, як глід крапковий, що здатний нагромаджувати АК до 42,6 мг/100 г, дерен — до 42,6, рибелярія — до 51,0, золотиста смо-

родина — до 56,3, горобина бузинолиста — до 58,1, аронія — до 77,4, горобина звичайна — до 77,8, шефердія — до 169,0 мг/100 г. Сорти глоду крапкового і дерену є в Реєстрі сортів рослин України, а селекційна робота, що проводиться з іншими зазначеними рослинами, дає підстави розраховувати на розширення сортименту плодових культур в Україні, які матимуть промислове значення.

1. *Агроклиматический справочник по Сталинской области.* — Л.: Гидрометеиздат, 1959. — 103 с.

2. *Девятнин В.А.* Некоторые закономерности в образовании и накоплении аскорбиновой кислоты в растениях и их значение при интродукции растений // Тр. БИН СССР. Сер. 6. — 1959. — Вып. 7. — С. 345.

3. *Клименко С.В.* Кизил на Украине. — К.: Наук. думка, 1990. — 174 с.

4. *Клименко С.В.* Малораспространенные плодовые растения как лекарственные // Интродукция растений. — 2001. — № 3-4. — С. 37—44.

5. *Лейн З.Я., Ярковая Н.А., Потапова И.К.* Витаминность плодов и ягод в разных условиях произрастания // Тр. IV Всесоюз. семинара по биологически активным (лечебным) веществам плодов и ягод. — Мичуринск, 1972. — С. 27—34.

6. *Лосев А.П.* Погода и урожай яблони. — Л.: Гидрометеиздат, 1979. — 88 с.

7. *Матусис И.И.* Витамин С (аскорбиновая кислота) // Витамины / Под ред. М.И. Смирнова. — М.: Медицина, 1974. — С. 384—414.

8. *Меженский В.Н.* Коллекция нетрадиционных плодовых культур в Артемовском научно-исследовательском центре Института садоводства УААН // Промышленная ботаника. — 2005. — Вып. 5. — С. 109—113.

9. *Овчаров К.Е.* Витамины растений. — М.: Колос, 1958. — 328 с.

10. *Петрова В.П.* Биохимия дикорастущих плодово-ягодных растений. — К.: Виц. шк., 1986. — 287 с.

11. *Плешков Б.П.* Практикум по биохимии растений. — М.: Колос, 1976. — 256 с.

12. *Станкевич К.В., Щербакова Н.Д., Ханин В.Ф.* Содержание БАВ в плодах яблони в зависимости от метеорологических условий вегетационного периода и сроков съема // Тр. IV Всесоюз. семинара по биологически активным (лечебным)



веществам плодов и ягод. — Мичуринск, 1972. — С. 261—270.

13. *Krüssmann G.* Handbuch der Laubgehölze. — Berlin; Hamburg: Paul Parey, 1976—1978. — Bd. 1-3. — S. 466, 486, 496.

Рекомендувала до друку  
С.В. Клименко

В.Н. Меженский, Л.Л. Можаява, Л.А. Меженская

Артемовская опытная станция питомниководства  
Института садоводства УААН, Украина,  
Донецкая обл., Артемовский р-н, п. Опытное

ОСОБЕННОСТИ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА  
ПЛОДОВ РАЗНЫХ ВИДОВ ПЛОДОВЫХ  
РАСТЕНИЙ, ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ  
НА ЮГО-ВОСТОКЕ УКРАИНЫ. Сообщение 1.  
СОДЕРЖАНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ

Приведены данные о содержании аскорбиновой кислоты в плодах 82 видов плодовых растений, которые культивируют на юго-востоке Украины. Определены виды, накапливающие большое количество аскорбиновой кислоты. Это, в частности, *Rosa*

*majalis* — 458,1 мг/100 г (до 843,0), *Chaenomeles* spp. — около 100,0 (до 293,9), *Shepherdia argentea* — 113,1 (до 169,0), *Ribes nigrum* — 97,7 (до 124,1), *Hippophaë rhamnoides* — 56,9 мг/100 г (до 169,0).

V.M. Mezhenskyj, L.L. Mozhajeva, L.O. Mezhenska  
Artemivsk Nursery Experimental Station  
of the Institute of Horticulture of the UAAS,  
Ukraine, Donetsk Region, Artemivsk District, Opytne

FEATURES OF BIOCHEMICAL COMPOSITION  
OF FRUITS OF VARIOUS SPECIES INTRO-  
DUCED IN A SOUTH-EAST OF UKRAINE.  
1st report: AN ASCORBIC ACID CONTENT

The data about content of ascorbic acid in fruits of 82 species of fruit plants under the conditions of a south-east of Ukraine are presented. Species accumulating high quantities of ascorbic acid are determined. There are *Rosa majalis* — 458.1 mg/100 g (up to 843.0), *Chaenomeles* spp. — about 100.0 (up to 293.9), *Shepherdia argentea* — 113.1 (up to 169.0), *Ribes nigrum* — 97.7 (up to 124.1), *Hippophaë rhamnoides* — 56.9 mg/100 g (up to 169.0).