

Институт садоводства НААН Украины, 03027, Киев-27, Садова-23,
e-mail: lab.plod@ukr.net

Изложены предварительные результаты исследований новых, элитных форм и сортов груши селекции Института садоводства НААН Украины, а именно: Вэжа мускатна, Дэканка мускатна, Кытайский лихтарык и гибрид 17-103 с высоким потенциалом продуктивности. Урожай пятилетних деревьев на подвое ИС 4-12 при схеме посадки 5х2 м составлял 40 кг/дер. (45 т/га). Вступление в плодоношение было раннее (третий-четвертый год после посадки на указанном подвое). Изучаемые сорта и формы стойкие к парше, а Кытайский лихтарык и Дэканка мускатна высоко толерантны к бактериозу. Плоды весьма привлекательны с виду и отличаются высокими товарными качествами и продолжительным периодом хранения (от 3 до 5 месяцев) в холодильнике при температуре 2 °С.

Исследуемые формы и сорта пригодны для создания интенсивных бесшпалерных энергосберегающих садов экологического направления с карликовым посредником Пирогном, а также могут быть использованы в селекционной работе как источники конкретных хозяйственно ценных признаков.

Ключевые слова: груша, сорт, селекция, скороплодность, крона, урожайность, плоды, болезни, стойкость.

Одержано редкологією 18.05.2020

DOI: 10.35205/0558-1125-2020-75-150-157

УДК 634.7:543.38

ОСОБЛИВОСТІ БІОХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПЛОДІВ СОРТІВ ОБЛПІХИ КРУШИНОПОДІБНОЇ (*HIRPORHAE RHAMNOIDES* L.) СЕЛЕКЦІЇ ІНСТИТУТУ САДІВНИЦТВА НААН УКРАЇНИ

Л.М. ШЕВЧУК, доктор с.-г. наук

І.В. ГРИНИК, академік, доктор с.-г. наук

Інститут садівництва (ІС) НААН України, 03027, Київ-27, Садова, 23,

e-mail: zberig@ukr.net

С.М. ЧМИРЬ, доктор екон. наук

Дослідне підприємство (ДП) «ДГ «Агрономія» ІС НААН України,

55353, Миколаївська обл., Арбузинський р-н, с. Агрономія, вул. Паркова, 1

В результаті аналітичних досліджень трьох сортів та 11 гібридних форм облпихи крушиноподібної найбільшу масу плоду (0,7 г) виявлено в сорту Ояна. Нерозчинна частка органічних речовин на рівні відповідно 24,7 і 25,6 % була максимальною в ягодах сорту Особлива та гібриду 1-15-3. Найбільшу кількість сухих розчинних речовин (13,1 %) за період росту і розвитку накопичували плоди гібридних форм 1-15-8с, 1-15-5а та 1-15-2. Ягоди

сортів *Особлива* та *Адаптивна* містили найбільше цукрів (6,2 та 5,8 % відповідно) тоді коли в більшості форм, які вивчалися кількість їх становила 3,0 %. Вміст органічних кислот у плодах *Оляни* складав 2,77 %, що менше ніж середнє значення у досліджуваних сортів і гібридів на 1,53 %. Пектинова складова у ягодах не перевищувала 0,51 % загальної кількості та 0,44 % вмісту протопектину. Максимум аскорбінової кислоти (понад 15 мг/100 г) нагромаджували плоди сорту *Адаптивна* та гібридних форм 1-5-30з і 1-5-15. Ягоди згаданого сорту містили найбільше поліфенолів (379 мг/100 г).

За комплексом органолептичних, фізичних і біохімічних показників, для замороження та зберігання в замороженому стані найбільш придатними серед сортів, які вивчалися є плоди *Оляни*.

Ключові слова: плоди обліпихи, сухі речовини, органічні кислоти, цукри, вітамін С, заморожування.

Постановка проблеми. Плодові та ягідні культури відіграють значну роль у харчуванні людини. Особливої уваги заслуговують ті, що є полівітамінними. Саме до них і належить обліпиха. Велика кількість біологічно активних речовин вітамінної групи обумовлює значну антиоксидантну здатність плодів обліпихи, тому вони використовуються для профілактики злоякісних новоутворень і серцево-судинних захворювань, а також як протизапальний та протимікробний засіб [1-5].

Як стверджують багато відомих вчених, біохімічний склад ягід обліпихи значно залежить від генотипу сорту, географічного положення місцевості, де вони вирощуються та їх фізіологічної стиглості [6, 7]. Середній біохімічний склад ягід обліпихи характеризується такими показниками (%): вода – 83,0, білки – 1,2, ліпіди – 5,4, вуглеводи – 5,7, клітковина – 2,0, органічні кислоти – 2,0, зола – 0,7. Вони містять мінеральні речовини (мг на 100 г): натрій – 4,0, калій – 193,0, кальцій – 22,0, магній – 20,0, фосфор – 9,0 і вітаміни (мг на 100 г): β -каротин – 14,0, вітаміни: B_1 – 0,03, B_2 – 0,05, PP – 0,40, C – 200 [8].

Наприклад, загальна кількість нерозчинних речовин у плодах генотипів обліпихи, що вирощуються в Туреччині, варіює від 10,15 до 14,80 %, титрована кислотність від 2,64 до 4,54, рН від 2,63 до 2,98, а вміст вітаміну С коливається від 19 до 121 мг/100 г [9]. Ягоди білоруської обліпихи містять, %: сухих речовин – 13,0-15,3, цукрів – 4,00-4,80, органічних кислот – 1,10-2,05, пектину – 0,40-0,50, клітковини – 3,20-4,90, а також – 44,7-78,7 мг/100 г вітаміну С [10].

У всіх ягідних порід плоди характеризуються коротким терміном зберігання у свіжому вигляді, завдяки великій кількості води. Не виняток і обліпиха, тому заморожування, як широковідомий спосіб збереження біологічно активних речовин, є одним із методів подовження строку зберігання її ягід.

Метою наших досліджень було вивчення біохімічного складу плодів обліпихи крушиноподібної нових сортів селекції Інституту садівництва НААН і встановлення їх придатності для замороження.

Об'єкти, умови та методика. Оцінку показників якості плодів трьох сортів та 11 гібридів культури, що вивчалася, проводили протягом 2017-18 рр. Ягоди відбирали в насадженнях Інститут садівництва НААН України (правобережна частина західного Лісостепу України).

Дослідження вмісту органічних речовин у плодах виконували в аналі-

тичній лабораторії технології зберігання та переробки плодів інституту згідно з «Методикою оцінки якості плодово-ягідної продукції» [11]. Ягоди відбирали у технічній стадії стиглості, дослідний зразок відповідав вимогам ДСТУ ISO 874 [12].

Заморожували плоди при температурі мінус 30 °С, зберігали за мінус 18 °С [13]. Після тривалого зберігання (6 місяців) визначали якість дефростованих ягід і співставляли з вимогами ДСТУ 4837 [14].

Результати досліджень. Маса плодів досліджуваних сортів обліпихи та її гібридних форм варіювала в межах найнижчого показника 0,1 г (форма 1-15-3) і найвищого – 0,7 г (Оляна). Коефіцієнт варіації 54. Понад, середню масу (0,25 г), мали плоди гібридів 1-15-30 з, 1-15-8с, 1-15-5а та сорту Адаптивна (табл. 1).

Вміст сухих речовин (СР) у плодах корелює з кількістю сухих розчинних речовин (СРР), коефіцієнт кореляції становив 0,75. Найвищим вмістом СР відзначилися ягоди сорту Особлива – 24,7 %, гібридів: 1-15-8В – 22,1, 1-15-1 – 22,4, 1-15-8с – 22,9, 1-15-10 – 23,6, 1-15-5а – 23,9 та 1-5-30з і 1-15-3 по 25,6 %. Середня кількість сухих речовин становила – 22,1 а сухих розчинних – 11,6 %. Вміст СРР, найнижчий за середній, відзначено у плодів сортів Оляна – 8,3 % та Адаптивна – 11,3 %, гібридів: 1-15-6 – 9,3, 1-15-9 – 10,3, 1-5-30а – 11,1 %. Обговорювані показники в досліджуваних сортах і форм коливаються на рівні середнього значення – 13 % (табл. 1).

Середнє міжсортове коливання кількості зафіксовано в цукрів, коефіцієнт – 14 %. У порівнянні з вмістом їх у більшості сортів плодових та ягідних у плодах обліпихи він досить низький – 3,5 %. Кількість цих речовин більше середнього, для даної культури, спостерігалася в ягодах Особливої та Адаптивної – 6,2 і 5,8 % відповідно (див. табл. 1).

Плоди досліджуваних сортів і форми містили від 2,77 (Оляна) до 5,41 % (1-15-2) органічних кислот, середня їх кількість становила 4,30 %. Більшість досліджуваних форм мали кислотність від 4,22 до 4,50 % (див. табл. 1).

Невисокий вміст пектинових речовин у плодах досліджуваних сортів та гібридів свідчить про низьку їх желуючу здатність. Так, кількість гідропектину варіювала в межах від 0,02 до 0,07 %, коефіцієнт варіації 38 %. Нерозчинний їх комплекс становив 0,24 % з межами найменшого значення 0,05 та найбільшого 0,44 %, а загальний вміст пектинів не перевищував 0,51 % (див. табл. 1).

Істотність кількості біологічно активних речовин вітамінної групи досліджувалася за вмістом вітаміну С та поліфенольних сполук. Опрацьовані літературні джерела та власний досвід попередніх років у вивченні якості плодів обліпихи, зокрема вмісту аскорбінової кислоти дають підставу стверджувати, що ягоди сортів і гібридних форм, які вивчалися, є не високовітамінними. Так, найбільший його вміст (17 мг/100 г) відмічено у ягодах Адаптивної. Кількість аскорбінової кислоти більше за середню (10 мг/100 г) нагромаджували ягоди орту Особлива (13 мг/100 г), гібридів 1-15-8В (14), 1-5-30з і 1-15-3 (по 15 мг/100 г) (див. табл. 1).

Вміст поліфенольних речовин у плодах досліджуваних сортів і гібридних форм коливався від 154 до 379 мг/100 г, коефіцієнт мінливості був високий – 26 %. Більше 300 мг/100 г даних сполук накопичували ягоди сортів: Оляна (344), Адаптивна (316), Особлива (379) і гібридів 1-15-8В (302), 1-15-30з (308), 1-15-3 (309) та 1-15-8Д (378 мг/100 г) (див. табл. 1).

Придатність плодів обліпихи до замороження визначали за втратами їх

1. Вміст органічних речовин у ягодах обліпихи, урожай 2018 р.

Сорт, гібрид	Середня маса плоду, г	СР	СРР	Органічні кислоти	Цукри	Вітамін С, мг/100 г	Пектинові речовини, % на сиру масу			Поліфенольні речовини, мг/100 г
							розчинний пектин	протопектин	затяжна кількість	
Форма 14-2-18 (Оляна)	0,7	14,9	8,3	2,77	3,1	10	0,05	0,46	0,51	344
Особлива	0,2	24,7	11,5	4,40	6,2	13	0,04	0,27	0,31	379
Адаптивна	0,3	21,7	11,3	4,18	5,8	17	0,04	0,28	0,32	316
Форма 1-5-30 з	0,3	25,6	11,1	4,53	3,0	15	0,02	0,19	0,21	308
Форма 1-15-9	0,2	19,7	10,3	4,18	3,0	7	0,03	0,06	0,09	154
Форма 1-15-8 Д	0,2	21,9	11,5	4,22	3,1	9	0,02	0,40	0,42	378
Форма 1-15-6	0,2	18,6	9,3	3,52	3,0	7	0,03	0,44	0,47	171
Форма 1-15-8 В	0,2	22,1	11,9	4,66	3,0	14	0,03	0,23	0,26	302
Форма 1-15-8 с	0,3	22,9	13,1	4,22	3,0	7	0,04	0,14	0,18	204
Форма 1-15-3	0,1	25,6	12,9	4,66	3,0	15	0,05	0,25	0,30	309
Форма 1-15-1	0,2	22,4	13,1	4,49	3,4	5	0,07	0,15	0,22	257
Форма 1-15-10	0,2	23,6	11,7	4,62	3,0	10	0,03	0,05	0,08	241
Форма 1-15-5 а	0,3	23,9	13,1	4,22	3,5	6	0,06	0,19	0,25	235
Форма 1-15-2	0,2	21,7	13,1	5,41	3,6	8	0,03	0,25	0,28	249
<i>Середня</i>	0,25	22,1	11,6	4,30	3,5	10	0,03	0,24	0,27	275
<i>Мін-макс</i>	0,1-0,7	14,9-25,6	8,3-13,1	2,77-5,41	3,0-6,2	5-17	0,02-0,07	0,05-0,44	0,08-0,51	154-379
<i>Коефіцієнт варіації, %</i>	54	13	13	30	14	38	38	53	45	26

маси протягом шести місяців зберігання в замороженому стані. Найбільшими вони були в сорту Особлива (6,8 %), а найменшими в Адаптивної (2,8). Ягоди Оляни втратили в масі 3,4 % (табл. 2).

Зміни біохімічного складу плодів сортів, які вивчалися, простежувалися по всіх без винятку показниках. Найменшими втратами сухих розчинних речовин та цукрів (відповідно 0,7 та 0,17 %) відносно їх кількості у свіжих характеризувалися дефростовані ягоди Особливої, а титрованих кислот і вітаміну С – Оляни (див. табл. 2, рис.).

2. Фізичні та біохімічні показники свіжих і дефростованих ягід обліпихи, 2018-19 рр.

Сорт	Стан ягід	Втрати маси, г	Вміст, %			Вітамін С, мг/100 г	ЦКІ
			СРР	органічні кислоти	цукри		
Особлива	свіжі	-	11,8	4,42	6,2	13,3	1,4
	дефростовані	6,8	11,1	4,25	2,9	9,8	0,6
Адаптивна	свіжі	-	11,3	4,18	5,8	17,0	1,4
	дефростовані	2,8	9,7	1,76	3,0	14,7	1,7
Оляна	свіжі	-	8,3	2,77	3,1	10,0	1,1
	дефростовані	4,3	6,4	2,46	2,8	8,4	1,1



а)



б)



в)

Рис. Дефростовані плоди обліпихи сортів: а) Адаптивна; б) Особлива; в) Оляна.

Однією з характеристик смакових якостей плодів є співвідношення цукрів до титрованих кислот, або цукрово-кислотний індекс (ЦКІ). Даний показник у свіжих ягід досліджуваних сортів становив 1,1-1,4, а в дефростованих 0,6-1,7, у плодів ягідних порід десертного споживання, як правило, ЦКІ вище 5,0.

При оцінці органолептичних показників плодів обліпихи встановлено не відповідність заморожених ягід сорту Особлива вимогам чинного стандарту. Так, 22 % їх були деформовані, що перевищує гранично допустимі норми, зазначені в ДСТУ 4837, тоді коли в сорту Адаптивна – 1,0 %. Це менше норми (5 %) для першого товарного сорту, а в ягодах Оляни таких ягід взагалі не було (рис.). Знебарвлених і розтріснутих дефростованих плодів у сортів, які вивчалися, не виявлено. Сторонні запахи також були відсутні.

Висновки. В результаті проведених досліджень встановлено, що ягоди обліпихи селекції Інституту садівництва НААН України є багатим джерелом біологічно активних речовин, як енергетичної групи, так і вітамінної. Зокрема, значну кількість цукрів (5,8 та 6,2 % відповідно) спроможні накопичувати плоди сортів Адаптивна та Особлива. Ягоди першого з них виділилися максимальним вмістом антиоксидантів поліфенольної групи (379 мг/100 г). Найбільш придатними для замороження та зберігання в замороженому стані виявилися ягоди сорту Оляна. Його дефростовані плоди відповідали вимогам якості стосовно даного виду продукції, котрі зазначені в ДСТУ 4837.

Список використаної літератури

1. Lillian Barros, Paula Baptista, Isabel C.F.R. Ferreir. Effect of *Lactarius piperatus* fruiting body maturity stage on anti-oxidant activity measured by several biochemical assays. *Food and Chemical Toxicology*. 2007. 45 (9). P. 1731-1737. DOI: 10.1016/j.fct.2007.03.006
2. Thomas S.C.Li, Schroeder W.R. Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.): A multipurpose plant. *Hort Technology*. 1996. Vol. 6. P. 370-380.
3. Effects of an antioxidant-rich juice (sea buckthorn) on risk factors for coronary heart disease in humans / Eccleston C. et al. *J. Nutr. Biochem*. 2002. Vol. 13. P. 346-354.
4. Zeb A. Chemical and nutritional constituents of sea buckthorn juice. *Pak. J. Nutr.* 2004. Vol. 3. P. 99-106.
5. Health benefits of sea buckthorn for the prevention of cardiovascular diseases / Yan-Jun Xu et al. *Journal of Functional Foods*. 2011. 3 (1). P. 2-12. DOI: 10.1016/j.jff.2011.01.001
6. Shahidi F., Wanasundara P. K. Phenolic antioxidants. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 1992. Vol. 32. P. 67-103.
7. Yao Y., Tigerstedt P.M.A. Genetic diversity in *Hippophae* L. and its use in plant breeding. *Euphytica*. 1994. 77. P. 165-169.
8. Skurikhin I.M., Tutelian V.A. Chemical composition of Russian food products: reference – book. Moskva: DeLi print, 2002. P. 156-157.
9. The genotypic effects on the chemical composition and antioxidant activity of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) berries grown in Turkey / Sezai Ercisli et al. *Scientia Horticulturae*. 2007. Vol. 115 (1). P. 27-33. DOI: 10.1016/j.scienta.2007.07.004

10. Maria Zenkova, Julia Pinchykova. Chemical composition of Sea-buckthorn and Highbush Blueberry fruits grown in the Republic of Belarus. *Food Science and Applied Biotechnology*. 2019. Vol. 2. P. 121-129. DOI: 10.30721/fsab2019.v2.i2
11. Кондратенко П.В., Шевчук Л.М., Левчук Л.М. Методика оцінки якості плодово-ягідної продукції. К.: СПД «Жителів С.І.», 2008. 79 с.
12. Дженеева Э.Л., Анисимова В.Я., Иванова С.В. Методические указания по проведению исследований с быстро-замороженными плодами, ягодами, овощами. Магарач, 1989. 24 с.
13. ДСТУ ISO 874-2002. Фрукти та овочі свіжі. Відбір проб. [Чинний від 2002-12-07]. Київ, 2002. 10 с.
14. ДСТУ 4837:2007. Фрукти та ягоди швидкозаморожені. ТУ. [Чинний від 2009-01-01]. Київ, 2009. 31 с.

PECULIARITIES OF THE BIOCHEMICAL COMPOSITION OF THE FRUITS OF THE CULTIVARS OF SEA BUCKTHORN (*HIPPOPHAE RHAMNOIDER* L.) BRED AT THE INSTITUTE OF HORTICULTURE, NAAS OF UKRAINE

L.M. SHEVCHUK, Doctor

I.V. GRYNKYK, Academician, Doctor

Institute of Horticulture NAAS of Ukraine, 03027, Kyiv-27, 23. Sadova st.,

e-mail: zberig@ukr.net

S.M. CHMYR, Doctor

State Enterprise 'Agronomia' IH of NAAS of Ukraine, 55353, Mykolaiv region, Arbuzinsky district, Agronomia, 1, Park, st.

The analytical researches of sea buckthorn 3 cultivar and 11 hybrid forms showed that it was cv Oliana that had the largest fruit mass (0,7). The berries of the variety Osoblyva and hybrid 1-15-3 had the maximum part of non-soluble organic substances (at a level of 24.7 and 25.6 % respectively). The largest amount of dry soluble substances (13.1 %) during the growth and development period was accumulated by the fruits of the hybrid forms 1-15-8c and 1-15-2a and 1-15-2. The berries of the cultivars Osoblyva and Adaptivna contained the largest (6.2 and 5.8 % respectively) number of sugar while those of most of studied forms had 3.0 %. The organic acid content in the 'Oliana' fruits was 2.77 %. That is less than the hybrids by 1.53 %. The pectins amount in the berries did not exceed 0.51 % of the total number and 0.44 % of the protopectine content/ The ascorbic acid maximum (over 15 mg/100 g) was accumulated by the fruits of the variety Adaptivna and hybrid 1-5-30 and 1-5-15, The mentioned cultivar included the largest polyphenols amount (379 mg/100 g).

According to the organoleptic physical and biochemical indicators the 'Oliana' fruits were recognized the most favourable for freezing and storage in the frozen state among the studied cvs.

Key words: sea buckthorn fruits, dry matter, organic acids, sugars, vitamin C, freezing.

ОСОБЕННОСТИ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПЛОДОВ ОБЛЕПИХИ КРУШИНОВИДНОЙ (*HIPPORHAE RHAMNOIDER* L.) СЕЛЕКЦИИ ИНСТИТУТА САДОВОДСТВА НААН УКРАИНЫ

Л.М. ШЕВЧУК, доктор с.-х. наук

И.В. ГРИНИК, академик, доктор с.-х. наук

Институт садоводства НААН Украины, 03027, Киев-27, Садова, 23, e-mail:

zberig@ukr.net

С.М. ЧМЫР, доктор экон. наук

Государственное предприятие «ОХ «Агрономия» ИС НААН Украины, 55353, Николаевская обл., Арбузинский р-н, с. Агрономия, ул. Парковая, 1.

В результате аналитических исследований трех сортов и 11 гибридных форм облепихи крушиновидной наибольшая масса плода 0,7 выявлена у сорта Ояна. Нерастворимая доля органических веществ на уровне (соответственно 24,7 и 25,6 %), была максимальной в ягодах сорта Особлыва и гибрида 1-15-3. Наибольшее количество сухих растворимых веществ (13,1 %) за период роста и развития накапливали плоды гибридных форм 1-15-8с, 1-15-5а и 1-15-2. Ягоды сортов Особлыва и Адаптивна содержали больше всего сахаров – 6,2 и 5,8 % соответственно, тогда как у большинства изучаемых форм количество их соответствовало 3,0 %. Содержание органических кислот в плодах Ояны равнялось 2,77 %, что меньше среднего значения у изучаемых сортов и гибридов на 1,53 %. Пектиновая составляющая в ягодах не превышала 0,51 % общего количества и 0,44 % содержания протопектина. Максимум аскорбиновой кислоты, свыше 15 мг/100 г, накапливали плоды сорта Адаптивна и гибридных форм 1-5-30з и 1-5-15. Ягоды упомянутого сорта содержали больше всего полифенолов (379 мг/100 г).

По комплексу органолептических, физических и биохимических показателей, для замораживания и хранения в замороженном состоянии наиболее подходящими среди изучаемых сортов, являются плоды Ояны.

Ключевые слова: плоды облепихи, сухие вещества, органические кислоты, сахара, витамин С, замораживание.

Одержано редколегією 16.03.2020

DOI: 10.35205/0558-1125-2020-75-157-166

УДК 635.9:582.991

СПЕЦИФІКА ПРОЦЕСІВ ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ КАЛІСТЕФУСУ КИТАЙСЬКОГО (*CALLISTEPHUS CHINENSIS* (L.) NEES.)

О.Т. ЛАГУТЕНКО, кандидат с.-г. наук

Національний педагогічний університет ім. М.П.Драгоманова,