

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛИСТЬЕВ РАЗНЫХ СОРТОВ КЛЮКВЫ КРУПНОПЛОДНОЙ, ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В БЕЛАРУСИ

Т. И. ЛЕНКОВЕЦ

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»,
ул. Сурганова, 2в, г. Минск, 220012, Беларусь,
e-mail: lenkovets.tanya@mail.ru

АННОТАЦИЯ

Показаны результаты сравнительной оценки морфометрических показателей листьев шести сортов клюквы крупноплодной. Морфометрические параметры листовых пластинок, формирующихся на стелющихся побегах, превышают таковые параметры листьев прямостоячих побегов. Преобладающими формами листовой пластинки для исследуемых сортов клюквы являются эллиптическая и продолговато-эллиптическая. Верхушка листа округлая. Основание листовой пластинки округлое, край листа цельный, слегка завернутый вниз.

Ключевые слова: клюква крупноплодная, *Oxycoccus macrocarpus*, интродукция, лист, индекс листа, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Среди нетрадиционных плодовых и ягодных культур особое место занимает представитель рода *Oxycoccus* Hill. – клюква крупноплодная (*O. macrocarpus*). Результаты интродукции в Белорусском Полесье североамериканской клюквы крупноплодной показали преимущество введения ее в культуру относительно местного вида – клюквы болотной (*O. palustris*) [1–5]. Интродукция клюквы крупноплодной была начата в 1980 г. [1, 3]. Однако до сих пор в литературе приводится лишь общее морфологическое описание растений данной культуры, особенно это касается сортов клюквы, которые относительно недавно интродуцированы в Беларусь. Одним из критериев оценки успешности адаптации привлеченных растений является сохранение присущих им морфометрических показателей, что позволяет судить об успехе их перемещения в новые условия.

Цель исследований – оценка морфометрических показателей листьев новых интродуцированных сортов клюквы крупноплодной.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в 2016–2018 гг. в отраслевой лаборатории интродукции и технологии нетрадиционных ягодных растений ЦБС НАН Беларуси, расположенной в Ганцевичском районе Брестской области (N 52°74', E 26°38'). Объектом исследований являлись шесть сортов клюквы крупноплодной: Bain Favorit, Hiliston, Holistar Red, Stankovich, Stevens, WSU 108. Насаждения клюквы были созданы в 2008 г. укорененными стеблевыми черенками, деланками по 3 м². Почва – верховой торф с рН_(H₂O) 4,0.

Побеги растений клюквы классифицировали согласно методическим указаниям Ал. Л. Федорова с соавт. [6]. По положению в пространстве и характеру роста побеги делят на прямостоячие (вертикальные) и стелющиеся (горизонтальные). Горизонтальные побеги появляются в первый год после посадки из нижних или верхушечных почек на черенке, а вертикальные побеги образуются на горизонтальных побегах со второго года вегетации [3].

Для определения средних значений морфометрических параметров листовой пластинки отбирали по 100 листьев с горизонтальных и прямостоячих побегов у каждого сорта. Площадь листовой пластинки определяли путем подсчета числа занимаемых квадратов на миллиметровой бумаге.

Индекс листа вычисляли как отношение его длины к ширине по формуле [7]:

$$i = A / B,$$

где *i* – индекс листа; *A* – длина листа; *B* – ширина листа.

Определение формы листовой пластинки проводили по индексу листа, форму ее основания и верхушки – по шаблонам [8]. Длину черешка измеряли электронным штангенциркулем с цифровой индексацией.

Статистическую обработку данных выполняли с применением пакета анализа данных программы Microsoft Excel на 95%-ном уровне значимости.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Лист клюквы крупноплодной простой, прикрепляется к стеблю коротким черешком. С верхней стороны листа темно-зеленые, глянцевые, с нижней – серо-зеленые, матовые с восковым налетом. Осенью, под воздействием холода, в связи с образованием антоциановых пигментов листья становятся красновато-коричневыми. Весной, в зависимости от температурного режима сезона, в конце апреля – начале мая зеленая окраска листьев восстанавливается. Сортных особенностей окраски листьев не установлено. Размеры, форма листовой пластинки изменяются в зависимости от места расположения их на побеге или приросте (если побег состоит из нескольких приростов). Так, листья, расположенные в нижней части побега, более мелкие, серединные – крупные, а верхушечные листья средних и мелких размеров. Листья живут на побегах 2–3-го года, затем постепенно (в течение всего вегетационного периода) отмирают и опадают.

Сорта клюквы различаются между собой размером листовой пластинки (табл. 1). На стелющихся побегах более крупные листья формирует сорт Stevens. Размерные характеристики для данного сорта следующие: длина – 15,1 мм, ширина – 6,0 мм и площадь – 69,0 мм². Наименьшие параметры листовой пластинки характерны сорту Bain Favorit, где длина составила 12,0 мм, ширина – 4,8 мм и площадь – 44,5 мм². На прямостоячих побегах размеры листовых пластинок несколько уступают таковым на стелющихся и изменяются в длину от 9,6 (Bain Favorit) до 11,0 мм (Hiliston) и в ширину от 4,0 (Bain Favorit) до 4,7 мм (Holistar Red) при средней площади от 29,7 (Bain Favorit) до 37,2 мм² (WSU 108). Морфометрические параметры листьев изменяются в сортовом ряду незначительно, о чем свидетельствуют коэффициенты вариации. По данным Ж. А. Рупасовой с соавт. [9], биометрические параметры листовых пластинок на стелющихся побегах клюквы крупноплодной значительно превышают эти показатели у листьев на прямостоячих побегах, что согласуется с полученными нами результатами. Использовать полученные размерные характеристики листьев для идентификации растений клюквы глазомерным способом весьма затруднительно.

Таблица 1. Морфометрические параметры листьев стелющихся и прямостоячих побегов *Oxycoccus macrocarpus*

Сорт	Длина, мм		Ширина, мм		Площадь, мм ²		Индекс листа <i>i</i>		Длина черешка, мм	
	$x_{cp} \pm m_x$	$V, \%$	$x_{cp} \pm m_x$	$V, \%$	$x_{cp} \pm m_x$	$V, \%$	$x_{cp} \pm m_x$	$V, \%$	$x_{cp} \pm m_x$	$V, \%$
<i>Стелющиеся побеги</i>										
Bain Favorit	12,0±0,3	4	4,8±0,1	6	44,5±2,6	12	2,55±0,01	1	1,8±0,1	10
Hiliston	13,1±0,5	7	5,6±0,3	12	56,0±4,7	17	2,41±0,02	2	1,8±0,1	17
Holistar Red	13,1±0,6	9	5,4±0,3	10	50,7±3,3	13	2,47±0,02	2	1,8±0,1	5
Stankovich	13,7±0,4	6	5,3±0,2	7	55,6±3,2	12	2,62±0,01	1	1,9±0,1	6
Stevens	15,1±0,2	3	6,0±0,1	3	69,0±3,9	11	2,55±0,01	1	1,9±0,2	18
WSU 108	12,2±0,6	9	5,5±0,2	7	51,0±2,2	9	2,23±0,01	1	1,8±0,1	6
<i>Прямостоячие побеги</i>										
Bain Favorit	9,6±0,1	1	4,0±0,1	1	29,7±0,1	1	2,44±0,01	3	1,4±0,01	2
Hiliston	11,0±0,3	5	4,5±0,1	3	35,8±1,1	6	2,39±0,04	3	1,4±0,04	6
Holistar Red	10,6±0,3	5	4,7±0,1	2	35,6±3,1	17	2,33±0,02	1	1,4±0,14	6
Stankovich	10,3±0,1	3	4,1±0,1	6	33,5±1,4	7	2,57±0,04	3	1,3±0,03	4
Stevens	10,9±0,3	6	4,4±0,1	5	37,0±2,2	12	2,48±0,04	3	1,4±0,04	5
WSU 108	10,1±0,1	2	4,6±0,2	8	37,2±1,0	4	2,20±0,06	6	1,3±0,03	4

Содержащиеся в литературных источниках данные о биометрических параметрах листовой пластинки клюквы крупноплодной разнообразны. Так, В. С. Ильин [10] сообщает, что в условиях Южного Урала размерные характеристики листьев изменяются в длину от 5 до 17 мм и в ширину от 2 до 8 мм, что частично согласуется с полученными нами данными.

Согласно сведениям S. P. Vander Kloet [11] из Канады, листовая пластинка клюквы крупноплодной составляет в длину 7–10 мм, а в ширину 3–4 мм. При этом указанные в данной работе значения схожи с нашими размерными показателями листьев прямостоячих побегов.

По данным А. Ф. Черкасова с соавт. [12], в условиях Западной Сибири длина листовой пластинки у клюквы крупноплодной составляет 22 мм, ширина – 9 мм, что существенно превышает полученные нами данные.

Сравнительный анализ индекса листа (i) указывает на то, что побеги различаются по форме листовой пластинки (см. табл. 1). Для листьев стелющихся побегов характерна продолговатая форма, на что указывают более высокие значения индекса листа. Наименьшие значения этого показателя получены для листьев прямостоячих побегов, что, соответственно, указывает на более округлую форму их листовой пластинки. Данный показатель характеризует форму усредненной для таксона листовой пластинки, вместе с тем каждый побег имеет листья 2–3 разных форм (табл. 2). У исследуемых сортов встречаются такие формы листьев, как широкоэллиптическая, эллиптическая, продолговато-эллиптическая, продолговатая. Так, для сорта WSU 108 характерно наибольшее число листьев эллиптической формы (65 %) и наименьшее – продолговато-эллиптической формы (34 %), а также имеются листья широкоэллиптической формы (1 %). Для сорта Stankovich было установлено наибольшее количество листьев с продолговатой (63 %) формой. Приведенные данные полностью согласуются с расчетными показателями листового индекса. Наиболее часто встречаемыми формами листовой пластинки у исследуемых сортов клюквы крупноплодной являются эллиптическая и продолговато-эллиптическая.

Таблица 2. Встречаемость разных форм листовых пластинок у сортов *Oxycoccus macrocarpus*, %

Сорт	Широкоэллиптическая	Эллиптическая	Продолговато-эллиптическая	Продолговатая
Bain Favorit	–	47	50	3
Hiliston	1	53	46	–
Holistar Red	–	48	51	1
Stankovich	–	36	63	1
Stevens	–	41	59	–
WSU 108	1	65	34	–

Литературные сведения о форме листьев клюквы крупноплодной несколько противоречивы. Так, В. С. Ильин [10] и Б. С. Ермаков [13] отмечают, что основной формой листьев клюквы крупноплодной является эллиптическая. S. P. Vander Kloet [11] считает преобладающими формами листовых пластинок узкоэллиптическую, эллиптическую и реже – продолговатую. А. Averill et al. [14] указывают на продолговато-эллиптическую форму листа клюквы крупноплодной. Согласно данным А. Б. Горбунова с соавт. [15], листовая пластинка имеет овальную форму. А. Ф. Черкасов с соавт. [12], Е. А. Сидорович с соавт. [2], а также Ж. А. Рупасова и Т. И. Василевская [5] считают, что листовая пластинка продолговатая. По данным Т. В. Курлович [16, 17] и В. Strik et al. [18], листья клюквы крупноплодной продолговатые, овальные. На наш взгляд, данные несоответствия объясняются использованием авторами различных методик классификации форм листьев. Так, Н. А. Буш [19] считает, что формы листа овальная и эллиптическая имеют одно значение. Л. И. Лотава [20] выделяет только овальную форму листовой пластинки. Г. А. Бавтуто и В. М. Еремин [21] отдельно отмечают эллиптическую и овальную форму листа. Ал. Л. Федоров с соавт. [8] кроме эллиптической формы листовой пластинки выделяют широкоэллиптическую, продолговато-эллиптическую и заостренно-эллиптическую форму, а овальную форму не используют.

Форма верхушки, основание и край листовой пластинки также являются важными признаками в морфологической характеристике листа. Форма верхушки листа у всех исследуемых

таксонов округлая, при этом следует отметить, что такую форму еще называют тупой [8]. В вегетационный сезон с благоприятными условиями роста формируются листья с выемчатой формой верхушки. Основание листа округлое, представляющее собой правильную выпуклую дугу. Край листовой пластинки цельный, слегка завернутый вниз. Согласно данным А. Ф. Черкасова с соавт. [12], Ж. А. Рупасовой и Т. И. Василевской [5], а также А. В. Шерстеникиной и Е. К. Шарковского [4], верхушка листовой пластинки клюквы крупноплодной является тупой. В своих работах Т. И. Курлович [16, 17] и Е. А. Сидорович с соавт. [2] указывают на то, что верхушка листа тупая с небольшой выемкой. А. Б. Горбунов [15] отмечает, что лист клюквы крупноплодной с округлой или с немного выемчатой верхушкой, что согласуется с полученными нами результатами.

Лист прикрепляется к стеблю коротким черешком, длина которого на стелющихся побегах составляет 1,8–1,9 мм, что в 1,4 раза превышает длину черешков на прямостоячих побегах (см. табл. 1). К основанию листа черешок расширенный. Функциональная роль черешка состоит в пространственной ориентации пластинки листа по отношению к свету, а также он служит для проведения воды и минеральных веществ в листовую пластинку и отводов ассимилянтов в осевые органы [22].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лист клюквы крупноплодной простой, черешковый. Верхушка листа округлая. Основание листовой пластинки округлое, край листа цельный, слегка завернутый вниз. Наиболее распространенными формами листовой пластинки у исследуемых сортов клюквы крупноплодной являются эллиптическая и продолговато-эллиптическая. Морфометрические параметры листовых пластинок, формирующихся на стелющихся побегах, превышают параметры листьев прямостоячих побегов. Самые крупные листья отмечены на стелющихся побегах сорта Stevens. Наименьшие значения размерных характеристик листовой пластинки, как на стелющихся, так и на прямостоячих побегах, отмечены у сорта Vain Favorit.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волчков, В. Е. Интродукция клюквы крупноплодной в Беларуси: итоги работы, состояние и перспективы развития / В. Е. Волчков, И. В. Бордок // Состояние и перспективы использования недревесных ресурсов леса : сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф., Кострома, 10–11 сент. 2013 г. / ВНИИЛМ. – Пушкино : ВНИИЛМ, 2014. – С. 16–20.
2. Сидорович, Е. А. Интродукция и опыт выращивания клюквы крупноплодной, голубики высокой и брусники / Е. А. Сидорович, Н. Н. Рубан, А. В. Шерстеникина. – Минск : БелНИИТИ, 1991. – С. 3–48.
3. Павловский, Н. Б. Культуры нетрадиционного плодоводства в коллекциях Центрального ботанического сада НАН Беларуси / Н. Б. Павловский, Т. В. Курлович // ЦБС НАН Беларуси: сохранение, изучение и использование биоразнообразия мировой флоры ; под ред. В. В. Титка, В. Н. Решетникова. – Минск : Беларуская навука, 2012. – С. 158–161.
4. Шерстеникина, А. В. Физиологические особенности роста и развития клюквы / А. В. Шерстеникина, Е. К. Шарковский. – Минск : Наука и техника, 1981. – С. 5–21.
5. Рупасова, Ж. А. Клюква крупноплодная в Беларуси: биохимический состав, хранение, переработка / Ж. А. Рупасова, Т. И. Василевская ; под ред. В. Н. Решетникова. – Минск : Беларуская навука, 1999. – С. 46–53.
6. Федоров, Ал. Л. Атлас по описательной морфологии высших растений. Стебель и корень / Ал. Федоров, М. Э. Кирпичников, З. Т. Артюшенко ; под ред. П. А. Баранова. – М. ; Л. : Академия наук СССР, 1962. – 27 с.
7. Ботаника. Морфология и анатомия растений / А. Е. Васильева [и др.]. – М. : 1987. – 423 с.
8. Федоров, Ал. Л. Атлас по описательной морфологии высших растений. Лист / Ал. Федоров, М. Э. Кирпичников, З. Т. Артюшенко ; под ред. П. А. Баранова. – М. ; Л. : Академия наук СССР, 1956. – С. 12–313.
9. Особенности развития вегетативной сферы таксонов рода *Oxycoccus* на торфяной выработке в Белорусском Полесье / Ж. А. Рупасова [и др.] // Весці Нац. акад. навук Беларусі. Сер. біял. навук. – 2013. – № 3. – С. 7–8.
10. Ильин, В. С. Шиповник, клюква и другие редкие культуры сада / В. С. Ильин. – Челябинск : ЮУНИИСК, 2017. – 81 с.
11. Vander Kloet, S. P. The genus *Vaccinium* in North America / S. P. Vander Kloet. – Canada, 1988. – 109 s.
12. Черкасов, А. Ф. Клюква / А. Ф. Черкасов, В. Ф. Буткус, А. Б. Горбунов. – М. : Лесная промышленность, 1981. – С. 8–22.
13. Ермаков, Б. С. Лесные растения в вашем саду (плодово-ягодные деревья и кустарники) : справочное пособие / Б. С. Ермаков. – 2-е изд., доп. – М. : Экология, 1992. – 67 с.

14. Cranberry production: a guide for Massachusetts / A. Averill [et al.]. – UMass Amherst Outreach, 2008. – S. 3–4.
15. Интродукция нетрадиционных плодовых, ягодных и овощных растений в Западной Сибири / А. Б. Горбунов [и др.] ; науч. ред. И. Ю. Коропачинский, А. Б. Горбунов. – Новосибирск : Гео, 2013. – 90 с.
16. Курлович, Т. И. Морфологические особенности сортов клюквы крупноплодной коллекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси / Т. И. Курлович // Состояние и перспективы использования недревесных ресурсов леса : сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф., Кострома, 10–11 сент. 2013 г. / ВНИИЛМ. – Пушкино : ВНИИЛМ, 2014. – 95 с.
17. Курлович, Т. И. Анализ изменчивости комплекса качественных и количественных морфологических признаков с целью использования их для идентификации сортов клюквы крупноплодной / Т. И. Курлович // Роль ботанических садов и дендрариев в сохранении и устойчивом использовании разнообразия растительного мира : материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 85-летию ЦБС НАН Беларуси, г. Минск, 6–8 июня 2017 г. / Нац. акад. наук Беларуси [и др.] ; редкол.: В. В. Титок [и др.]. – Минск : Медисонт, 2017. – Ч. 1. – 148 с.
18. Cranberry production in the Pacific Northwest / B. Strik [et al.]. – Pacific Northwest Extension publications, 2002. – 6 s.
19. Буш, Н. А. Систематика высших растений / Н. А. Буш. – М. : УЧПЕДГИЗ, 1959. – 183 с.
20. Лотова, Л. И. Морфология и анатомия высших растений / Л. И. Лотова ; под ред. А. П. Меликян. – М. : Эдиториал УРСС, 2001. – С. 217–232.
21. Бавтуто, Г. А. Ботаника: морфология и анатомия растений : учеб. пособие / Г. А. Бавтуто, В. М. Еремин. – Минск : Высшая школа, 1997. – С. 226–238.
22. Серебряков, И. Г. Морфология вегетативных органов высших растений / И. Г. Серебряков. – М. : Советская наука, 1952. – 329 с.

**MORPHOMETRIC INDICATORS OF LEAVES
OF DIFFERENT AMERICAN CRANBERRY VARIETIES
INTRODUCED IN BELARUS**

T. I. LENKOVETS

Summary

The results of the comparative assessment of the morphometric parameters of leaves of six varieties of American cranberry are shown. The morphometric parameters of leaf laminae formed on flagellum exceed those of the leaves on erect shoots. The predominant leaf lamina forms for the studied cranberry varieties are elliptical and oblong-elliptical. The top of the leaf is rounded. The base of the leaf lamina is round, the leaf edge is integrate, slightly wrapped down.

Keywords: cranberry, *Oxycoccus macrocarpus*, introduction, leaf, leaf index, Belarus.

Поступила в редакцию 21.06.2019 г.