

**Ж.А.Рупасова**, член-корреспондент МСА, доктор биологических наук;  
**Е.Н.Кутас**, кандидат биологических наук;  
**В.А.Игнатенко**, научный сотрудник;  
**В.Г.Русаленко**, кандидат биологических наук;  
**Р.Н.Рудаковская**, **Н.П.Варавина**, младшие научные сотрудники;  
**Е.Н.Матюшевская**, инженер  
Центральный ботанический сад

УДК 634.738 631.53:581.19

## **Влияние способов размножения на химический состав листьев растений сем. Брусничные** **Сообщение 2. – Голубика высокая.**

*Установлены основные тенденции в изменении уровня накопления отдельных компонентов химического состава голубики высокой (фотосинтезирующих пигментов – хлорофиллов а и b, β-каротина и ксантофиллов; макро- и микроэлементов; углеводов – растворимых сахаров, пектиновых веществ, крахмала; продуктов вторичного синтеза: флавоноидов – антоциановых пигментов, катехинов, флавонолов; дубильных веществ; свободных органических кислот; хлорогеновых, бензойной кислот и аскорбината, а также активности пероксидазы и полифенолоксидазы) при меристемном и традиционном (черенкованием) способах размножения растений.*

**В** предыдущем сообщении мы рассмотрели характер изменений в химическом составе ассимилирующих органов сортовой брусники обыкновенной при меристемном способе размножения относительно традиционного метода черенкования.

С целью изучения влияния способа размножения растений на накопление биологически активных соединений в ассимилирующих органах голубики высокой в середине и конце вегетационного периода 1994 г. (20.07 и 10.10) были отобраны образцы листьев у двух сортов голубики высокой – Дикси и Блюкроп, выращенных на опытном участке ЦБС НАНБ двумя методами – стерильной культуры и традиционным черенкованием.

*There have been determined the main tendencies of accumulation of some chemical components by high cow berry (photosynthetic pigments - chlorophyll a and b; B carotene and xanthophyll; macro and micro elements; carbohydrate - soluble sugar, pectine substances, starch; the products of secondary synthesis: flavone substances - anthocyan pigments, catechins, flavonols; tannic substances; free organic acids; chlorogenic and benzoic acids; ascorbate. The activity of peroxidase and polyphenoloxidase activity during meristeme and traditional multiplication have been also studied.*

В усредненных пробах листьев были определены следующие показатели: содержание сухого вещества; аскорбиновой кислоты (витамина С); титруемых кислот (общей кислотности); фотосинтезирующих пигментов (хлорофиллов а и b, β-каротина и суммы каротиноидов); минеральных элементов – азота, фосфора, калия, кальция, магния, железа, марганца, цинка, меди, бора; углеводов – водорастворимых сахаров (глюкозы, фруктозы и сахарозы), пектиновых веществ (гидропектина и протопектина), крахмала; хлорогеновых и бензойной кислот; полифенолов (антоциановых пигментов, катехинов, флавонолов); дубильных веществ, а также активность окислительно-

восстановительных ферментов – пероксидазы и полифенолоксидазы.

Все определения осуществлены с использованием общепринятых методов получения аналитической информации. При этом средняя квадратичная ошибка не превышала 4–5%.

Сравнительное изучение характера накопления пластидных пигментов в ассимилирующих органах голубики высокой, выращенной методом стерильной культуры и традиционным черенкованием, показало, что в конце вегетационного периода суммарная концентрация хлорофиллов в первом случае оказалась выше, чем во втором, у сорта Дикси в 1,7 раза, у сорта Блюкроп в 1,9 раза (табл. 1). Отмеченная активизация биосинтеза комплекса зеленых пигментов сочеталась с сохранением его структуры, о чем свидетельствовала относительная устойчивость соотношения его компонентов “а” и “b”.

Вместе с тем различные способы размножения опытного материала не оказали выраженного воздействия на размеры общего накопления желтых пластидных пигментов (табл. 1). Лишь у голубики сорта Блюкроп в листьях меристемных растений оно оказалось заметно выше, чем у растений, выращенных из черенков. Это дает основания свидетельствовать о более выраженной лабильности показателя накопления в ассимилирующих органах изучаемых растений хлорофиллов по сравнению с каротиноидами.

Разумеется, отмеченная нами активизация биосинтеза зеленых пигментов у меристемных растений голубики, на фоне относительной стабильности в накоплении желтых пигментов, привела к заметному расширению их соотношения по сравнению с растениями, вы-

ращенными из черенков (табл. 1). Вместе с тем было установлено, что для меристемных растений голубики сорта Дикси характерно усиление долевого участия восстановленной формы желтых пигментов –  $\beta$ -каротина. Заметим, что подобное явление было нами отмечено ранее – для растений брусники.

Сравнение элементного состава листьев меристемных растений и растений, выращенных из черенков, на примере сорта Блюкроп, показало, что в летний период года суммарное содержание макроэлементов (N, P, K, Ca, Mg) в первом случае оказалось несколько выше, чем во втором, в основном за счет более активного усвоения Ca, при сопоставимом уровне накопления остальных элементов (табл. 2). К осени же заметно усилились различия в размерах аккумуляции макроэлементов в листьях растений при разных способах размножения.

Так, у меристемных растений обоих сортов голубики значительно активизировалось по сравнению с растениями, выращенными из черенков, накопление N, P и K (только у сорта Блюкроп), но ослабло поступление Ca (только у сорта Блюкроп) и Mg (у сорта Дикси). Усиление роли ведущих макроэлементов в элементном составе листьев меристемных растений в конце вегетации однозначно свидетельствует о более активном протекании в них минерального обмена, а следовательно, и связанных с ним звеньев метаболизма, что является одной из предпосылок к повышению их биологической продуктивности.

Сравнительный анализ микроэлементного состава листьев голубики при разных способах размножения на примере сорта Блюкроп в летний период года показал, что в отличие от брусники меристемная культура замет-

Таблица 1. Содержание пластидных пигментов в ассимилирующих органах голубики высокой при разных способах размножения, 10.10.1994 г. (в мг % сухого вещества)

Сорт	Способ размножения	Содержание сухого вещества, %	Хлорофиллы				Каротиноиды			$\beta$ -каротин	$\Sigma$ хлорофиллов
			а	в	а+в	а/в	$\Sigma$ каротиноидов	$\beta$ -каротин	ксантофиллы	ксантофиллы	$\Sigma$ каротиноидов
Дикси	Черенкован.	43,11	76,41	69,17	145,58	1,10	43,22	3,55	39,67	0,09	3,37
	Меристем.	42,53	129,18	120,95	250,13	1,07	38,21	7,57	30,64	0,25	6,55
Блюкроп	Черенкован.	42,64	73,73	65,08	138,81	1,13	32,83	4,67	28,16	0,17	4,23
	Меристем.	41,34	144,99	114,61	259,60	1,26	47,46	6,65	40,81	0,16	5,47

Таблица 2. Содержание минеральных элементов в ассимилирующих органах голубики высокой при разных способах размножения, 1994 г.

Сорт	Способ размножения	Макроэлементы, %						Микроэлементы, мг/кг						
		N	P	K	Ca	Mg	$\Sigma$	Fe	Mn	Zn	Cu	B	$\Sigma$	
20.07														
Дикси	Черенкован.	не определяли												
	Меристем.	0,96	0,14	0,64	0,78	0,11	2,63	86,0	158,0	23,0	21,0	6,0	294,0	
Блюкроп	Черенкован.	1,05	0,14	0,60	0,50	0,15	2,44	357,0	70,0	28,0	20,0	Следы	475,0	
	Меристем.	1,05	0,14	0,57	0,82	0,08	2,66	98,0	91,0	27,0	7,0	2,0	225,0	
10.10														
Дикси	Черенкован.	0,56	0,05	1,02	0,68	0,12	2,43	224,0	66,0	21,0	19,0	6,0	336,0	
	Меристем.	0,69	0,09	0,60	0,88	0,07	2,33	280,0	69,0	22,0	31,0	1,0	403,0	
Блюкроп	Черенкован.	0,20	0,05	0,64	0,78	0,12	1,79	303,0	114,0	27,0	26,0	10,0	480,0	
	Меристем.	0,46	0,09	0,76	0,61	0,13	2,05	124,0	83,0	28,0	19,0	6,0	260,0	

но уступает традиционной (в 2,1 раза) по размерам общего накопления микроэлементов (табл.2). Это снижение обусловлено главным образом за счет ослабления в 3,6 раза аккумуляции профилирующего элемента этой группы – Fe, а также в 2,8 раза – Cu. Некоторое усиление по сравнению с традиционной культурой накопления Mn, а также В не компенсировало размеров снижения уровня этих элементов, что и привело в конечном итоге к обеднению микроэлементного комплекса листьев меристемных растений голубики. Заметим при этом, что меристемные растения голубики сорта Дикси оказались заметно богаче таковых сорта Блюкроп Mn, Cu и В, что обусловлено, скорее всего, их сортовой спецификой.

В осенний период года у традиционной культуры голубики сорта Блюкроп не было выявлено изменений в общем содержании микроэлементов относительно предыдущего срока, тогда как у меристемной было установлено усиление к осени их аккумуляции, более выраженное (в 1,4 раза) у сорта Дикси и менее выраженное (в 1,2 раза) у сорта Блюкроп (табл.2).

Заметим, что наблюдавшееся в летний период года более слабое накопление микроэлементов в листьях меристемной культуры голубики сорта Блюкроп, по сравнению с традиционной, отмечалось и осенью, правда, с некоторым сокращением установленного разрыва (в 1,8 раза против 2,1 раза в июле). При этом было обнаружено отставание в темпах аккумуляции уже всех элементов этой группы, за исключением Zn, характеризовавшегося сходством концентраций при разных способах размножения на протяжении всего периода наблюдений.

В отличие от сорта Блюкроп у сорта Дикси отмечалась осенью более активная аккумуляция большинства микроэлементов в листьях меристемных растений относительно выращенных из черенков (табл.2).

В наибольшей степени проявилось усиление накопления Cu (в 1,6 раза), слабее – Fe (в 1,25 раза), что повлекло за собой увеличение общего количества микроэлементов в 1,2 раза.

В летний период года различия в углеводном составе листьев голубики высокой при разных способах размножения у сравниваемых сортов имели неадекватный ха-

рактер. Так, если по суммарному накоплению сахаров, а также содержанию глюкозы и сахарозы меристемные растения сорта Дикси уступали традиционным, то у сорта Блюкроп наблюдалась обратная картина (табл.3).

Однако и в том, и в другом случае происходила активизация биосинтеза фруктозы в листьях меристемных растений. Отмеченные различия в углеводном составе изучаемых сортов голубики приводили к соответствующим сдвигам в соотношении отдельных фракций сахаров. Так, соотношение моноз в листьях меристемной голубики сорта Дикси было в 2 раза уже, чем у традиционной, тогда как у сорта Блюкроп – несколько шире. Для соотношения моноз и сахарозы в этом случае была уже отмечена противоположная закономерность.

Из-за отсутствия на данном этапе аналитической информации о содержании пектиновых веществ в листьях голубики при традиционном способе размножения не представляется возможным провести их сравнение по данному параметру с меристемной культурой.

В осенний период у растений голубики отмечалась выраженная активизация биосинтеза сахаров в листьях относительно летнего срока, приведшая к нивелированию различий в их общем содержании между растениями разных способов размножения (табл.3).

Наряду с этим сохранились ранее выявленные различия в уровнях накопления отдельных фракций сахаров между меристемными и традиционными растениями. Лишь у сорта Блюкроп, в отличие от летнего срока, содержание глюкозы в листьях меристемной культуры уступало таковому у традиционной. Это, в свою очередь, привело к выраженному сужению в первом случае соотношения моноз.

Для обоих же сортов голубики было установлено, что листья меристемных растений обладали более активным биосинтезом пектиновых веществ, нежели листья традиционной культуры, но уступали последним по содержанию крахмала (табл.3). При этом усиление темпов накопления протопектина у меристемных растений опережало таковое гидропектина, что способствовало заметному расширению у них по сравнению с традиционными растениями соотношения этих фракций пектинового комплекса.

Таблица 3. Содержание углеводов в ассимилирующих органах голубики высокой при разных способах размножения, в % сухого вещества, 1994 г.

Сорт	Способ размножения	Глюкоза	Фруктоза	Сахароза	Σ сахаров	Глюкоза	Монозы	Пектин (растворимый)	Протопектин	Σ пектиновых веществ	Протопектин	Крахмал
						Фруктоза	Сахароза				Пектин	
20.07												
Дикси	Черенкован.	4,10	1,29	2,44	7,83	3,18	2,21		не определяли			
	Меристем.	2,36	1,48	0,68	4,52	1,59	5,65	0,09	5,78	5,87	64,22	
Блюкроп	Черенкован.	2,30	1,19	1,72	5,21	1,93	2,03		не определяли			
	Меристем.	3,28	1,48	2,60	7,36	2,22	1,83	0,29	5,22	5,51	18,00	
10.10												
Дикси	Черенкован.	3,84	2,15	4,63	10,62	1,79	1,29	0,34	3,03	3,37	8,91	7,60
	Меристем.	3,04	4,50	3,40	10,94	0,68	2,22	0,58	4,66	5,24	8,03	6,62
Блюкроп	Черенкован.	5,90	2,73	2,88	11,51	2,16	3,00	0,32	4,40	4,72	13,75	6,54
	Меристем.	3,12	4,13	3,85	11,10	0,76	1,88	0,56	4,98	5,54	8,89	6,42

При анализе различий в формировании флавоноидного комплекса листьев голубики высокой при разных способах размножения было установлено, что в летний период года растения, выращенные традиционным способом, обладали заметно большим суммарным накоплением этих соединений, нежели меристемная культура (табл.4). Размер этого превышения у сорта Дикси составлял 1,73 раза, у сорта Блюкроп – 1,38 раза.

Выраженное ослабление биосинтеза полифенолов в ассимилирующих органах меристемной голубики относительно традиционной при этом не сопровождалось нарушением структуры флавоноидного комплекса, на что указывало сходство соотношения катехинов и флавонолов при разных способах размножения. Вместе с тем растения сорта Дикси характеризовались более узким соотношением этих компонентов по сравнению с сортом Блюкроп, что являлось одним из проявлений сортовой специфики растений. Заметим при этом, что и для дубильных веществ было отмечено в летний период отставание темпов их биосинтеза в листьях меристемной голубики относительно традиционной, выраженное в большей степени у сорта Дикси.

Независимо от способа размножения в листьях обоих изучавшихся сортов деятельность пероксидазы обнаружена не была, причем активность полифенолоксидазы практически на порядок уступала таковой в листьях брусники, что, очевидно, связано с разной биологией этих видов (табл.4). Но даже при крайне невысокой активности ПФО в листьях голубики (особенно у сорта Блюкроп) ее значения у меристемной культуры были заметно ниже, чем у традиционной.

Подобно бруснике, к осени произошло заметное обогащение флавоноидами и листьев голубики (табл.4). Однако в отличие от предыдущего срока, общий уровень накопления этих соединений в листьях меристемной культуры намного превышал таковой у растений, выращенных традиционным способом (в 1,3 раза у сорта Дикси и в 1,5 раза у сорта Блюкроп). При этом активизация биосинтеза была характерна для всех составляющих флавоноидного комплекса меристемных расте-

ний, за исключением собственно антоцианов, накопление которых в листьях меристемных растений отставало от такового у традиционной культуры в 3,9 раза у сорта Дикси и в 3,5 раза у сорта Блюкроп, а также флавонолов у сорта Дикси, содержание которых в листьях меристемной культуры оказалось ниже в 1,6 раза, нежели у растений, выращенных из черенков.

При этом темпы биосинтеза восстановленных соединений в листьях меристемной культуры заметно опережали таковые в листьях традиционных растений – лейкоантоцианов – в 1,2 раза, катехинов – 1,5 раза.

В результате более активного по сравнению с летним периодом накопления окисленных соединений (собственно антоцианов и флавонолов) в листьях традиционной культуры голубики обоих сортов в осенний период произошло заметное сужение соотношения катехинов и флавонолов, но поскольку у меристемной культуры, как следует из вышеизложенного, темпы биосинтеза восстановленных соединений на данном этапе существенно опережали таковые окисленных, то размер указанного соотношения хотя и был меньше, чем в предыдущий срок наблюдений, но оказался больше наблюдавшегося у традиционной культуры. Что касается изменений оксидазной активности, то в осенний период, в отличие от летнего, уже было отмечено весьма слабое проявление пероксидазной активности, но только в листьях традиционной культуры, тогда как для меристемной этого не наблюдалось (табл.4). Напомним, что летом пероксидазная активность отсутствовала в обоих случаях. Для полифенолоксидазы же было отмечено снижение активности в листьях традиционной культуры сорта Дикси при отсутствии изменений в меристемных растениях и заметная активизация при обоих способах размножения у сорта Блюкроп. Но несмотря на имевшие место различия с летним периодом года в активности данного фермента, все равно его активность у меристемных растений оставалась ниже, чем у растений, выращенных из черенков, что и способствовало, на наш взгляд, торможению окислительных процессов, приводящему к преимуще-

Таблица 4. Содержание флавоноидов, дубильных веществ и уровень оксидазной активности в ассимилирующих органах голубики высокой при разных способах размножения, 1994 г.

Сорт	Способ размножения	Антоцианы	Лейкоантоцианы	Σ антоц. пигментов	Катехины	Флавонолы	Катехины Флавонолы	Σ флавоноидов	Σ дубильн. веществ	Активн. ПО усл. ед./г сырого вещества	Активн. ПФО мклО <sub>2</sub> / (ч·г)
		мг % сухого вещества						%			
20.07											
Дикси	Черенкован.	0,61	216,19	216,80	7098,0	1903,64	3,73	9218,44	7314,19	Нет	0,046
	Меристем.	Следы	137,44	137,44	4017,0	1179,25	3,41	5333,69	4154,44	Нет	0,014
Блюкроп	Черенкован.	Следы	256,56	256,56	8541,0	1667,79	5,12	10465,35	8797,56	Нет	0,019
	Меристем.	Следы	164,82	164,82	6298,5	1145,55	5,50	7608,87	6463,32	Нет	0,012
10.10											
Дикси	Черенкован.	33,61	195,93	229,54	8736,0	3942,05	2,22	12907,59	8931,93	0,010	0,028
	Меристем.	8,55	235,30	243,85	13182,0	3706,20	3,56	17132,05	13417,30	Нет	0,013
Блюкроп	Черенкован.	38,50	189,46	227,96	9204,0	3605,12	2,55	13037,08	9393,46	0,012	0,032
	Меристем.	10,99	234,85	245,84	14313,0	4548,52	3,15	19107,36	14547,85	Нет	0,024

ственному биосинтезу восстановленных форм фенольных соединений в листьях меристемных объектов.

При сходных показателях накопления органических кислот в листьях голубики при разных способах размножения титруемая кислотность у сорта Блюкроп была заметно выше, чем у сорта Дикси, и близка к наблюдаемой в листьях брусники (табл.5).

Содержание аскорбиновой кислоты в листьях меристемной голубики у обоих сортов оказалось ниже, чем у традиционной, причем ассимилирующие органы сорта Блюкроп при обоих способах размножения были богаче витамином С, нежели листья сорта Дикси, что на наш взгляд, являлось одним из проявлений сортовой специфики рассматриваемых объектов (табл.5).

Различия в уровне накопления аскорбиновой кислоты в листьях голубики при разных способах размножения коррелировали с различиями в уровне оксидазной активности. Это согласуется с распространенным мнением, что окисление аскорбината протекает при активном участии ферментов – пероксидазы и полифенолоксидазы [1, 2]. При этом она не только играет роль переносчика водорода, но и служит регулятором направления действия ферментов в ту или иную сторону.

Противоположный этому характер имело влияние способа размножения опытных растений на накопление в их ассимилирующих органах хлорогеновых кислот, для которых было отмечено ослабление биосинтеза к осени (табл.5). При этом в отличие от брусники листья меристемной голубики оказались богаче хлорогеновыми кислотами, нежели листья растений, выращенных из черенков.

Что касается природного антисептика – бензойной кислоты, то на фоне отсутствия какой-либо ее сезонной динамики отмечалась полная идентичность показателей ее накопления в листьях меристемной и традиционной культуры у обоих сортов голубики (табл.5).

Таким образом, в результате проведенных исследований было установлено, что способ размножения оказывает выраженное воздействие на химический состав листьев голубики высокой.

В характере его изменений в летний период года в известной мере нашли отражение сортовые особеннос-

ти растений. Вместе с тем в летний период года не было выявлено различий между меристемными и традиционными растениями в накоплении макроэлементов в ассимилирующих органах. В комплексе микроэлементов, ориентируясь на данные для сорта Блюкроп, в этот период происходило усиление, относительно традиционной культуры, поступления в листья Mn и B, но ослабление его у Fe и Cu, при отсутствии различий для Zn.

В процессе формирования углеводного состава листьев голубики при разных способах размножения в этот период нашли отражение в первую очередь сортовые особенности растений. Так, общий для обоих изучавшихся сортов характер имело более выраженное в листьях меристемных растений накопление только фруктозы. Усиление биосинтеза относительно традиционной культуры двух других фракций сахаров – глюкозы и сахарозы – имело место лишь у сорта Блюкроп и сопровождалось расширением соотношения моноз, но сужением отношения суммы последних к сахарозе. В то же время для меристемных растений сорта Дикси, напротив, было характерно более слабое, чем у традиционных растений, накопление в листьях глюкозы и сахарозы, что сопровождалось сужением соотношения моноз, но расширением их соотношения с сахарозой.

В отличие от углеводного комплекса растений голубики их сортовая принадлежность практически не повлияла на направленность различий в накоплении продуктов вторичного синтеза в ассимилирующих органах, обусловленных разными приемами размножения.

Так, меристемные растения обоих сортов голубики обладали более низким, чем обычные, содержанием лейкоантоцианов, катехинов, флавонолов, дубильных веществ, аскорбиновой кислоты и более слабой активностью ПФО, при адекватном уровне собственно антоцианов, титруемой кислотности, бензойной кислоты и активности ПО. Сортовые различия проявились лишь в накоплении хлорогеновых кислот, обнаружив их более активный, чем у традиционной культуры, биосинтез в листьях меристемных растений сорта Дикси и более слабый – у сорта Блюкроп.

В осенний период года при меристемном способе размножения у обоих сортов голубики заметно активизировался биосинтез в листьях зеленых пигментов, не

Таблица 5. Содержание органических кислот в ассимилирующих органах голубики высокой при разных способах размножения, 1994 г.

Сорт	Способ размножения	Титруем. кислотность	Аскорбиновая кислота	Хлорогеновые кислоты	Бензойная кислота
		%	мг % сухого вещества		
<b>20.07</b>					
Дикси	Черенкован.	Не опр.	Не опр.	784,38	Не опр.
	Меристем.	Не опр.	Не опр.	1073,44	1,71
Блюкроп	Черенкован.	Не опр.	Не опр.	918,75	Не опр.
	Меристем.	Не опр.	Не опр.	829,69	1,78
<b>10.10</b>					
Дикси	Черенкован.	2,54	820,07	534,38	1,71
	Меристем.	2,75	603,99	884,38	1,73
Блюкроп	Черенкован.	3,45	1147,64	631,25	1,81
	Меристем.	3,24	849,71	793,75	1,83

сопровождавшийся, впрочем, как и у брусники, изменением соотношения отдельных форм хлорофиллов. Для сорта Дикси не было установлено различий между растениями разных способов размножения в общем содержании желтых пластидных пигментов, но в составе каротиноидного комплекса, как и у брусники, отмечалось усиление доли  $\beta$ -каротина. У сорта же Блюкроп наблюдалось незначительное усиление накопления желтых пигментов при меристемном способе размножения без изменения структуры каротиноидного комплекса относительно традиционных растений.

В конце вегетации в листьях меристемной голубики у обоих сортов заметно активизировалось по сравнению с традиционной культурой накопление N и P, но для сорта Дикси отмечено также усиление поглощения Ca, на фоне снижения размеров аккумуляции K и Mg, тогда как для сорта Блюкроп было характерно увеличение накопления K при снижении его у Ca и отсутствии различий с традиционной культурой по Mg.

Как и в летний период года, осенью у меристемных растений голубики, независимо от их сортовой принадлежности, отмечено более активное, чем у традиционной культуры, накопление в листьях фруктозы, а также гидропектина и протопектина, но менее активное накопление глюкозы и крахмала. При этом суммарное содержание сахаров было примерно одинаковым у меристем-

ных и традиционных растений. Сортовая принадлежность растений голубики отразилась на уровне сахарозы (более активное накопление у меристемной голубики сорта Блюкроп и менее активное – у сорта Дикси), а также на соотношении моноз и сахарозы – более широком у меристемных растений относительно традиционных у сорта Дикси и более узком – у сорта Блюкроп.

В осенний период года, в отличие от летнего, в листьях меристемных растений голубики, независимо от сорта, заметно активизировался биосинтез, по сравнению с обычными растениями, лейкоантоцианов, катехинов, дубильных веществ, хлорогеновых кислот, возросло общее содержание флавоноидов, но заметно снизился уровень собственно антоцианов, а также активности ПО и ПФО, но, как и летом, не выявлено различий в накоплении бензойной кислоты.

Сортовые различия растений проявились лишь в содержании флавонолов, для которых отмечен более активный биосинтез у меристемных растений, по сравнению с традиционными, для сорта Блюкроп и менее активный – для сорта Дикси.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сент-Дьерди А. // Биохимия. – 1937. – Т.2, вып. 2. С. 151–152.
2. Егоров А.Д. Витамин С и каротин в растительности Якутии. – М., 1954.