

**ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ  
В РАСТЕНИЯХ *CITRULLUS LANATUS* И *CUCUMIS MELO*  
ПРИ ПРИВИВКЕ НА РАЗНЫЕ ВИДЫ ПОДВОЕВ *CUCURBITA***

***Федоров Александр Владимирович***

*д-р с.-х. наук, заведующий Отделом интродукции и акклиматизации растений  
Удмуртского научного центра  
Уральского отделения Российской академии наук  
426067, РФ, г. Ижевск, ул. Т. Барамзиной, 34  
E-mail: [udmgarden@mail.ru](mailto:udmgarden@mail.ru)*

***Ардашева Ольга Альбертовна***

*канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр., Отдела интродукции  
и акклиматизации растений Удмуртского научного центра  
Уральского отделения Российской академии наук,  
426067, РФ, г. Ижевск, ул. Т. Барамзиной, 34  
E-mail: [o.ardashewa@yandex.ru](mailto:o.ardashewa@yandex.ru)*

***Кочеткова Татьяна Александровна***

*мл. науч. сотр., Отдела интродукции и акклиматизации растений  
Удмуртского научного центра  
Уральского отделения Российской академии наук,  
426067, РФ, г. Ижевск, ул. Т. Барамзиной, 34  
E-mail: [tania.kochetkova@yandex.ru](mailto:tania.kochetkova@yandex.ru)*

**CONTENT DYNAMICS OF HEXURONIC ACID IN PLANTS *CITRULLUS  
LANATUS* AND *CUCUMIS MELO* IN THE VACCINATION ON DIFFERENT  
TYPES OF SEEDING STOCK *CUCURBITA***

***Aleksandr Fedorov***

*Doctor of Agricultural Sciences,  
Head of Introduction and Plant Establishment Department,  
Udmurt Scientific Center of Ural Branch of Russian Academy of Sciences,  
426067, Russia, Izhevsk, T. Baramzina Street, 34*

***Olga Ardasheva***

*Candidate of Agricultural Sciences,  
Senior Research Scientist, Introduction and Plant Establishment Department,  
Udmurt Scientific Center of Ural Branch of Russian Academy of Sciences,  
426067, Russia, Izhevsk, T. Baramzina Street, 34*

***Tatyana Kochetkova***

*Junior Research Scientist, Introduction and Plant Establishment Department,  
Udmurt Scientific Center of Ural Branch of Russian Academy of Sciences,  
426067, Russia, Izhevsk, T. Baramzina Street, 34*

*Работа поддержана программой фундаментальных научных исследований  
на 2010–2014 гг., проект № 12-У-4-1029.*

### **АННОТАЦИЯ**

В период срастания арбуза с видами подвоев у привоя арбуза характер изменений показателя содержания аскорбиновой кислоты в растениях был одинаковым с характером изменений данного показателя у корнесобственных растений арбуза. У привитых дынь содержание в растениях аскорбиновой кислоты увеличивалось на 6-8-е сутки после прививки, достигнув максимума на 8-е сутки, а у корнесобственных растений дыни этого же возраста увеличение отмечалось на 4–6-е сутки, достигнув максимального значения на 6-е сутки и существенно снижалось, на 8-сутки.

### **ABSTRACT**

During the cohesion of a watermelon with types of seeding stock in graft the nature of change of hexuronic acid content characteristic in plants was similar to the nature of changes of this indicator in own-rooted watermelon plants. In vaccinated melons the content of hexuronic acid in plants increased in 6-8 days after vaccination reaching a peak on day 8, and increase was noted on 4-6-th day in own-rooted plants of the melon of the same age, reaching a maximum on the 6th day and was significantly reduced on the 8 th day.

**Ключевые слова:** подвой, привой, прививка, аскорбиновая кислота.

**Keywords:** seeding stock; graft; vaccination; hexuronic acid.

При прививке растений происходит, прежде всего, нарушение целостности растительного организма, теряется часть органов, нарушается нормальный ход его питания. Часть клеток ткани растения разрушается совсем, часть повреждается и, наконец, часть раздражается от выделений нарушенных клеток, что вызывает в растении различные химические изменения [6].

Эффективность прививки, дальнейший успешный рост привитого растения во многом зависит от совместимости компонентов прививки. Кружилин А.С. придавал большое значение синтезу аскорбиновой кислоты в листьях растений в совместимости компонентов прививки. Уровень обменных процессов в надземной части привитого комплекса (привоя) должен соответствовать потребностям корневой системы (подвоя), лишь в этом случае такой комплекс будет нормально функционировать. После срастания компонентов прививки растение существует уже в новом качестве [5].

Аскорбиновая кислота затрагивает практически все стороны жизнедеятельности растений и относится к числу важнейших соединений автотрофных организмов. Наличие аскорбиновой кислоты в растении, и ее участие в дыхательной системе придает большую стойкость растительному организму [4].

Эффективная работа листа и корня тесно связана с уровнем обменных процессов в растении, в которых большая роль принадлежит аскорбиновой кислоте.

Важную роль аскорбиновая кислота играет в процессах роста и развития растений. Содержание аскорбиновой кислоты в растениях по мере их роста и развития постепенно увеличивается, т. к. усиливаются синтетические процессы в листьях, связанные с образованием репродуктивных органов растений [8]. Установлено, что максимальное количество аскорбиновой кислоты содержится в наиболее активных частях растений: в листовой пластинке и молодой завязи, в подземных частях её мало или вовсе нет [7].

В период подготовки к цветению количество аскорбиновой кислоты достигает максимума. Во время цветения и плодообразования в вегетативных

частях растений аскорбиновой кислоты становится все меньше, он накапливается в бутонах, цветах, завязях и плодах. На скорость синтеза и сохранность аскорбиновой кислоты в растениях положительно влияет оптимальная обеспеченность их светом, водой, минеральными и органическими питательными веществами [8], поэтому, на наш взгляд, корневая система подвоя способна оказывать влияние на уровень обменных процессов в надземных органах привоя.

На содержание аскорбиновой кислоты в листьях бахчевых растений большое влияние оказывают метеорологические условия [2]. Аскорбиновая кислота играет в растении защитную роль при неблагоприятных условиях, при пониженной температуре усиливается ее синтез [1].

Таким образом, содержание аскорбиновой кислоты является одним из показателей характеризующих адаптационные способности растений, их реакции на новые условия при интродукции, с использованием метода прививки.

Целью наших исследований являлось изучение влияния вида подвоя на динамику содержания в растениях арбуза и дыни аскорбиновой кислоты при интродукции в условиях Среднего Предуралья.

Исследования проводились в 2010-2014 гг. в условиях открытого грунта на территории Ботанического сада УдГУ с использованием рассадного метода и временных пленочных укрытий тоннельного типа.

В качестве подвоев для арбуза шерстистого – *Citrullus lanatus* Schrad сорта Сверххранний Дютина (СРД-2) и дыни – *Cucumis melo* L. сорта Казачка-244 было взято 6 видов тыкв: твердокорая – *Cucurbita pepo* L., фиголистная – *Cucurbita ficifolia* Bouche, крупноплодная – *Cucurbita maxima* Duch., тыква мускатная – *Cucurbita moshata* Duch., бенинказа (тыква восковая) – *Benincasa hispida* L., лагенария (тыква горлянка) – *Lagenaria siceraria* (Molina) Standl.

Исследовали содержания аскорбиновой кислоты в момент срастания (2, 4, 6, 8 суток после прививки). Надземную часть подвоя удаляли на 8 сутки после прививки. В период вегетации в фазу цветения и плодоношения в листьях

привитых и корнесобственных растений арбуза и дыни исследовали содержание аскорбиновой кислоты т.к. именно этот орган являются местом интенсивного синтеза и накопления.

Контролем для изучения влияния прививки служили корнесобственные растения арбуза и дыни изучаемых сортов. Определяли аскорбиновую кислоту в окрашенных вытяжках (по И.К. Мурри), обработка материала по стандартным методам математической статистики [3].

В момент срастания прививки исследовали активность аскорбиновой кислоты в листьях арбуза и дыни. Полученные данные по содержанию аскорбиновой кислоты в растениях арбуза и видах подвоя в период прививки и срастания показывают, что у привоя арбуза происходило существенное увеличение аскорбиновой кислоты на 6–8-е сутки после прививки не зависимо от используемого вида подвоя (таблица 1).

**Таблица 1.**

**Содержание аскорбиновой кислоты в период срастания *Citrullus lanatus* на видах *Cucurbita*, мг %, (2011–2014 гг.)**

<i>Вид растения</i>	<i>Сроки срастания (сутки)</i>	<i>Привой <i>Citrullus lanatus</i></i>	<i>Подвой – виды <i>Cucurbita</i>, в период срастания с привоем</i>
<i>Citrullus lanatus</i> , (К)	2		34,1
	4		40,9
	6		59,2
	8		48,8
<i>Cucurbita pepo</i>	2	41,2	41,8
	4	38,6	48,9
	6	59,1	89,3
	8	45,1	-
<i>Cucurbita maxima</i>	2	29,7	28,1
	4	36,7	31,1
	6	47,0	43,9
	8	56,8	-
<i>Cucurbita moshata</i>	2	31,6	28,5
	4	44,0	31,6
	6	61,6	50,3
	8	49,0	-
<i>Cucurbita ficifolia</i>	2	31,3	20,5
	4	31,9	28,6
	6	42,4	34,2
	8	45,8	-

<i>Benincasa hispida</i>	2	30,3	19,0
	4	34,6	22,3
	6	46,0	32,5
	8	53,0	-
<i>Lagenaria siceraria</i>	2	27,7	33,5
	4	36,4	35,2
	6	44,6	54,0
	8	51,7	-
НСР <sub>05</sub>	гл. эффектов А	0,7	0,8
	гл. эффектов В	0,5	0,5
	частных различий	1,3	1,4

Аналогичный характер изменений содержания аскорбиновой кислоты был и в корнесобственных сеянцах арбуза используемых в качестве контроля. Таким образом, можно отметить, что как сама прививка, так и виды подвоев не оказали влияние на динамику изменения содержания аскорбиновой кислоты в привое арбуза в первый период после прививки, характер изменений данного показателя соответствовал характеру изменений наблюдаемых у корнесобственных растений арбуза (контроль).

Анализ данных по содержанию аскорбиновой кислоты в опыте с прививкой дыни, выявил характерную особенность, у привитых дынь происходило, существенное увеличение ее на 6-8 сутки после прививки, при этом максимального значения оно достигло на 8-е сутки (таблица 2).

**Таблица 2.**

**Содержание аскорбиновой кислоты в период срастания *Cucumis melo* на видах *Cucurbita*, мг %, (2011–2014 гг.)**

<i>Вид растения</i>	<i>Сроки срастания (сутки)</i>	<i>Привоем <i>Cucumis melo</i></i>	<i>Подвой – виды <i>Cucurbita</i>, в период срастания с привоем</i>
<i>Cucumis melo, (К)</i>	2		35,3
	4		84,9
	6		88,7
	8		50,3
<i>Cucurbita pepo</i>	2	15,3	33,3
	4	27,0	38,1
	6	44,8	57,9
	8	69,0	-
<i>Cucurbita maxima</i>	2	34,7	25,7
	4	43,2	41,2
	6	53,3	47,7
	8	64,4	-

<i>Cucurbita moshata</i>	2	30,4	50,8
	4	34,3	41,6
	6	48,5	60,9
	8	89,6	-
<i>Cucurbita ficifolia</i>	2	12,9	24,2
	4	26,0	30,4
	6	33,7	43,2
	8	41,3	-
<i>Benincasa hispida</i>	2	18,3	23,8
	4	25,3	34,0
	6	38,9	45,3
	8	60,1	-
<i>Lagenaria siceraria</i>	2	41,2	64,9
	4	37,2	65,8
	6	44,0	55,1
	8	67,4	-
НСР <sub>05</sub>	гл. эффектов А	1,23	10,51
	гл. эффектов В	0,78	2,86
	частных различий	2,45	18,2

В то же время следует отметить, что у корнесобственных сеянцев увеличение содержания аскорбиновой кислоты приходилось на 4-е сутки, достигнув максимального значения на 6-е сутки и существенно снижалось, на 8-е сутки по сравнению с предыдущими сроками наблюдений. Накопление аскорбиновой кислоты обусловлено быстрым темпом биосинтетических процессов, происходящих в листьях, в результате которых шло образование питательных веществ и витаминов, необходимых для формирующихся соцветий.

Установлен факт непосредственного участия витаминов в формировании мужского и женского гаметофитов. Витамины, способствуя успешному взаимодействию гаметофитов, оказывают огромное влияние на рост и развитие завязи. Поэтому накопление витаминов в генеративных органах растений очень важно для дальнейшего прохождения онтогенеза [7].

Образование генеративных органов у растений связано с резким усилением синтетических процессов, как в листьях, так и в бутонах, и неслучайно, что в них в значительных количествах накапливаются сахара,

а значит и витамины, которые используются на рост и развитие репродуктивных структур [5].

Наряду с образованием витаминов в листьях в процессе фотосинтеза, идет активное их накопление в плодах, что связано с высоким уровнем обмена веществ. Особенно много витаминов оттекает к генеративным органам, а в период плодоношения – к плодам [1].

Применение прививки при выращивании растений арбуза оказало, влияние на содержание в листьях аскорбиновой кислоты.

В период цветения и плодоношения в привитых растениях арбуза содержание аскорбиновой кислоты превышало, содержание аскорбиновой кислоты в корнесобственных видах тыкв, но не превышало содержание аскорбиновой кислоты в корнесобственных растениях арбуза (таблица 3).

**Таблица 3.**

**Содержание аскорбиновой кислоты в листьях видов *Cucurbita*, корнесобственных и привитых растениях *Citrullus lanatus* и *Cucumis melo* в зависимости от вида подвоя, мг % (2010-2014 гг.)**

Вариант		Цветение		Плодоношение	
		корнесобственные растения	привитые растения	корнесобственные растения	привитые растения
<i>Citrullus lanatus</i> , (К)		294,4	-	258,9	-
Вид <i>Cucurbita</i> , ПОДВОЙ	<i>Cucurbita pepo</i>	153,6	150,6	128,7	128,6
	<i>Cucurbita maxima</i>	126,3	189,5	110,4	152,6
	<i>Cucurbita moshata</i>	121,2	143,5	89,2	128,9
	<i>Cucurbita ficifolia</i>	125,2	163,0	86,8	145,6
	<i>Benincasa hispida</i>	131,1	168,6	87,0	143,3
	<i>Lagenaria siceraria</i>	134,3	123,6	122,7	108,1
НСР <sub>05</sub>		58,5		49,8	
<i>Cucumis melo</i> , (К)		234,5	-	201,2	-
Вид <i>Cucurbita</i> , ПОДВОЙ	<i>Cucurbita pepo</i>	153,6	133,8	128,7	121,6
	<i>Cucurbita maxima</i>	126,3	98,9	110,4	69,4
	<i>Cucurbita moshata</i>	121,2	121,3	89,2	100,6
	<i>Cucurbita ficifolia</i>	125,2	131,8	86,8	96,3
	<i>Benincasa hispida</i>	131,1	157,2	87,0	148,2
	<i>Lagenaria siceraria</i>	134,3	155,5	123,0	145,8
НСР <sub>05</sub>		38,3		37,9	

Можно предположить, что привитые растения арбуза за счет, устойчивых к неблагоприятным условиям подвоев находились в лучших условиях



по сравнению с корнесобственными растениями, которые для усиления устойчивости усиливали синтез аскорбиновой кислоты.

Полученные нами данные выявили влияние вида подвоя на содержание аскорбиновой кислоты в листьях дыни. В опытах с привитыми дынями отмечено существенное снижение данного показателя при прививке на тыкву крупноплодную, как в фазу цветения, так и фазу плодоношения, а в остальных изучаемых вариантах содержание аскорбиновой кислоты в листьях оставалось повышенным по сравнению с корнесобственными растениями. Повышенный уровень содержания аскорбиновой кислоты в листьях привитых растений дыни должен способствовать нормальному функционированию корневой системы подвоя. Как отмечает Кружилин А.С., при повышенном уровне содержания аскорбиновой кислоты в листьях привитых растений создаются лучшие условия для функционирования корневой системы (подвоя) [5].

В период срастания арбуза с видами подвоев у привоя арбуза характер изменений показателя содержания аскорбиновой кислоты в растениях был одинаковым с характером изменений данного показателя у корнесобственных растений арбуза. У привитых дынь содержание в растениях аскорбиновой кислоты увеличивалось на 6–8-е сутки после прививки, достигнув максимума на 8-е сутки, а у корнесобственных растений дыни этого же возраста увеличение отмечалось на 4–6-е сутки, достигнув максимального значения на 6-е сутки и существенно снижалось, на 8-сутки.

Содержание аскорбиновой кислоты в листьях корнесобственных растений арбуза и дыни и изучаемых подвоев тыкв изменялось по фазам развития. Максимальное значение содержания аскорбиновой кислоты в листьях привитых растений арбуза и дыни достигается в фазу цветения и снижается к концу вегетации, содержание аскорбиновой кислоты по фазам развития изменялся в зависимости от используемого вида подвоя. Привитые на виды подвоев растения арбуза и дыни снижали содержание в листьях аскорбиновой кислоты по сравнению с их корнесобственными растениями, что говорит

об улучшении условий их роста и развития за счет более устойчивых к неблагоприятным условиям подвоев.

Полученные результаты свидетельствуют о более высоком уровне обменных и синтетических процессов в привитых растениях.

### **Список литературы:**

1. Белик В.Ф., Соломка И.П. //Влияние условий выращивания на некоторые физиологические особенности растений бахчевых культур.– 1965.– Труды НИИОХ. – Т. 3.–С. 23–28.
2. Белик В.Ф. Влияние внешних условий на некоторые биохимические особенности бахчевых культур. Физиология сельскохозяйственных растений. – 1970. – Т. 8. – М.: МГУ, – С. 418–444.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
4. Егоров А.Н., Витамин С и каротин в растительности Якутии. АН СССР. – М.: 1954. – 248 с.
5. Кружилин А.С. Физиология срастания и взаимовлияния привоя и подвоя растений. Физиология сельскохозяйственных растений. Под ред. Б.А. Рубина. – М.: МГУ, 1968. – С. 82–99
6. Лебедева С.П. Переделка природы растений путем трансплантации. – М.: Сельхозгиз, 1937. – 44 с.
7. Овчаров К.Е. Витамины в жизни растений. – М.: АН СССР, 1955. – 118 с.
8. Овчаров К.Е. Витамины растений. 2-ое изд.– М.: Колос, 1969. – 328 с.