

С.К. Джантасов¹, А.О. Нусупова^{1*}, А.С. Джантасова¹, Г.Т. Бары²

¹ Региональный филиал «Кайнар» ТОО «Казахский НИИ плодовоовощеводства», п.Кайнар, Казахстан, s_jantassov@mail.ru, aigul.nusupova.65@mail.ru*, aigerim-jantasova@mail.ru.

² НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, Казахстан, baracuda.co@mail.ru

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ ОГУРЦА, ПРИВИТЫХ ЯЗЫЧКОВЫМ СПОСОБОМ НА ФИГОЛИСТНУЮ ТЫКВУ (*CUCURBITA FICIFOLIA*)

Аннотация

Прививка огурца на другие виды семейства благоприятно отражается на росте и развитии привитых растений, повышает продуктивность и устойчивость привитых образцов. В данных исследованиях изучено влияние нового подвойного материала - тыквы фиголистной, образца Корея компании Seminis на привитые сорта огурца Adritto и Асылым в условиях теплицы. Выявлено увеличение продуктивности у привитых сортов огурца по сравнению с их корнесобственными образцами. Так, сорт Adritto показал 15,9 кг/м², его корнесобственный образец – 12,9 кг/м², превышение составило 23,2%, у сорта Асылым 17,0 кг/м² и 14,7 кг/м² соответственно, превышение составило 15,7%. Отмечено увеличение количества цветков и плодов у привитых сортов огурца, увеличение продуктивности произошло за счет большего количества плодов: у привитого сорта Adritto общее количество плодов составило 512 штук, корнесобственный образец 417 шт., у привитого сорта Асылым 544 шт., его корнесобственного образца 419 шт. В связи с тем, что по всем основным показателям тыква фиголистная не уступает другим подвойным образцам и показывает хорошие результаты, ее можно использовать в качестве подвоя на различных сорта тепличного огурца.

Ключевые слова: подвой, привой, прививка, сорт, огурец, тыква, продуктивность

Введение

Наиболее оптимальным способом защиты от почвенных болезней является прививка устойчивыми подвоями, что также обеспечивает повышение урожайности до 40%. Прививка тыквенных культур успешно практикуется во многих странах, и становится все более популярной. В начале XXI века примерно 95% бахчевых культур прививались на подвой в странах Юго-Восточной Азии. Испанские фермеры выращивают 30 миллионов привитых растений арбузов, что составляет примерно 50% их урожая. Ежегодно в Италии прививают до 20 миллионов арбузов и около 5-6 миллионов дынь. Мексика, Куба и США начали рассматривать прививку как жизнеспособный вариант выращивания бахчевых культур. На рынке США около 1000 га привитых арбузов, а в Мексике выращивают 100 га привитой дыни. Китай возделывает 10–20 % привитых арбузов от общей площади, что составляет от 2 до 3 млн. га. Вместе с тем, площади под привитыми растениями огурца занимают в Греции около 20%, а во Франции - до 80%. В таких странах как Корея и Япония все возделываемые огурцы являются привитыми, т.е. возделываемая площадь под культурой огурца засаживается привитой рассадой [1].

В Казахстане наблюдается динамика роста посевных площадей и валового сбора под бахчевыми культурами: в 2019г. площадь составила 100,9 тыс.га, 2020г.-107,0 тыс.га, в 2021г.- 110,0 тыс.га, в т.ч. собрано 2,8 млн.тонн бахчевых культур (больше на 353,5 тыс.т. к 2020г.)[2]. Один из основных регионов выращивания Туркестанская область. Продукция экспортируется в Россию, Беларусь, Кыргызстан, Латвию, Литву, Эстонию и Германию [3].

Вместе с тем часть земель подвержены засолению, повышается температурный фон, и в данном случае прививка поможет преодолеть эти стрессы. Статистические данные показывают большой потенциал для увеличения продуктивности за счет прививки.

Предшествующие мировые исследования показали, что в качестве подвоя для огурца, дыни, арбуза применялись гибриды *Cucurbita maxima* × *Cucurbita moschata* [4]. Оценивали прививку дыни на гибридные подвои тыквы по степени совместимости [5]. В центре ОБТК (Армения) на огурце использовали подвои *Cucurbita maxima* [6]. *Cucurbita ficifolia* используется в некоторых странах как подвой для выращивания тепличных огурцов, дынь и арбузов, что придает повышенную холодостойкость, устойчивость к патогенам, в т.ч. *Pythium*, мучнистой росе. Другими исследователями отмечено, что генотипы *Cucurbita ficifolia* используются в связи с физиологической совместимостью с огурцом [7,8].

По данным El-Sayed и др. в условиях низких температур прививка огурца на подвой *Cucurbita ficifolia* увеличивала длину стебля, количество листьев и площадь листьев привоев по сравнению с непривитыми растениями. Кроме этого выявлено, что привитые растения на *Cucurbita ficifolia* имели большую продуктивность, чем непривитые [9]. Исследовались различные методы прививки огурца на *Lagenaria*. Изучались соединения сосудистых пучков, и различия в процессах срачивания трансплантата [10]. Проводилась прививка огурца на *C.moschata* для преодоления холодового стресса. При выращивании огурца в зимних теплицах привитые растения огурца не снижают продуктивность при снижении температуры до 16°C, что однако не подходит для роста корнесобственного огурца [11-15]. Исследователями изучалась филогенетическая взаимосвязь между дикими и культурными видами *Cucurbita* [16]. Проведено секвенирование *C.maxima*, *C.moschata*, *C.pepo*. Выявление полногеномных SNP проведено на внутривидовых и межвидовых гибридах [17-23].

В материалах статьи отражена часть исследований по проекту «Создание высокопродуктивных, устойчивых к патогенам тетраплоидных подвоев тыквы с оценкой подвойно-привойных комбинаций с огурцом и дыней», а именно выявление лучших подвоев из семейства Тыквенных, в том числе влияние подвойной тыквы вида *C. ficifolia* на продуктивность сортов огурца, т.к. в ранее опубликованных литературных источниках указывалось повышение продуктивности у привитых растений огурца в защищенном грунте до 40%, что несомненно указывает на эффективность прививки.

Материалы и методы

Исследования проведены в 2023-2024 годах в селекционной теплице Регионального филиала «Кайнар» ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства» (РФ «Кайнар» ТОО «КазНИИПО»). Почвогрунт в теплице состоит из смеси перлита, торфа и кокосовой стружки с соотношением 1:1:1. Применяемая в теплице агротехника для культуры огурца - общепринятая для защищенного грунта. Предшественником являлся тепличный томат. Ширина между лотками 1,5 см, расстояние между растениями 20 см. Полив осуществлялся с помощью капельного орошения. Для роста и развития растений огурца применялись водорастворимые комплексные удобрения серии «Кристалон» компании Яра.

Проведено выращивание в перлите 88 образцов тыквенных культур, в том числе 14 образцов отечественной селекции (Афродита, Дунганская, Карина, Асхана, Стофунтовая, Голосемянная 10 и отборы от них), для проведения структурного анализа растений. Анализ проводился по параметрам: масса 1000 семян (грамм), длина растений(см), общий вес растения(грамм), вес корневой системы (грамм). Опыты были заложены в 3 кратной повторности по пяти растениям в каждой повторности. Перлитный субстрат предварительно стерилизовали в автоклаве при 121°C в течении 20 минут. Стерилизованный перлит помещали в 500 мл пластиковые сосуды. В сосуды с перлитом сеяли семена тыквенных и затем поливали. После всходов, проростки выставлялись на стеллажи с регулируемым освещением 16 на 8 часов и в течении 10 дней освещались светодиодными лампами в световом потоке 5000 люкс. Фиксирование параметров роста, длины, массы растений и корней проводилась согласно работе [24]. Проводились фенологические наблюдения за растениями сортов огурца Adritto и Асылым, а также тыквы фиголистной для выявления сроков массовых всходов и подбора

сроков прививки. Биометрические измерения проводились согласно методике, принятой в овощеводстве защищенного грунта [25].

Для прививки огурца на тыкву применяли способ сближения с язычками в боковых разрезах стеблей огурца и тыквы. Для этого подвой и привой выращивали в одном горшке. Расстояние между растениями точно определяли при высадке семян, так чтобы в момент прививки их можно было легко сблизить без повреждений. После посева семян тыквы через 3-4 дня высевали семена огурца.

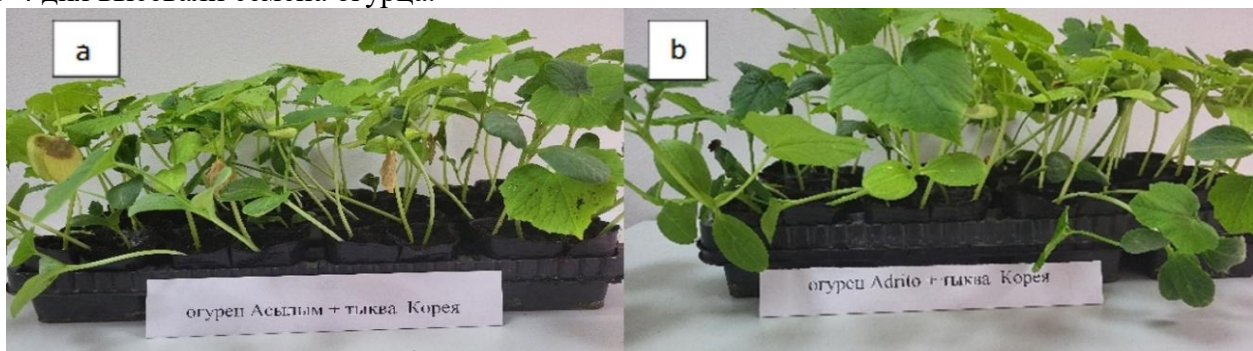


Рисунок 1 – Совместное выращивание подвоя и привоя в кассетах: а) сорт огурца Асылым; б) сорт огурца Adritto

Растения соединяли не отделяя от корней. Для выполнения прививки использовали новые чистые лезвия. Проводили постоянную дезинфекцию рук и инструментов. Постоянно проводили разбрызгивание воды распылителем над растениями для повышения влажности. У подвоя на 1см ниже семядолей лезвием делали надрез длиной 7-12мм, ориентированный сверху вниз. У привоя (огурца) на 2см ниже семядольного узла делали аналогичный надрез, ориентированный снизу вверх. Язычки подвоя и привоя вставляли в надрезы и укрепляли прищепкой. При соединении компонентов прививки старались чтобы семядольные листочки огурца находились над семядольными листьями тыквы.



Рисунок 2 – Язычковый метод прививки огурца

После проведения прививки привитые растения сразу помещали в прививочную камеру с температурой 21-22°C и относительной влажностью воздуха в камере около 95%. Растения содержат первые три дня в темноте, затем под фитолампами в режиме 16/8 часов. Верхушку привоя удалили через 5 дней после прививки. Корневую часть привоя срезали через десять дней после прививки ниже места соединения язычком. Через два дня после этого растения перемещали в обычную теплицу [26].

Результаты и обсуждение

Была сформирована коллекция из 88 образцов тыквенных культур. Проведен структурный анализ по определению форм с самым высоким потенциалом роста корневой системы подвоя и интенсивностью нарастания биологической массы – всего 88 образцов 6 родов (*Lagenaria siceraria*, *Benincasa hispiola*, *Luffa aegyptica*, *Momordica charantia*, *Cucumis*,

Cucurbita) и 5 подвидов рода *Cucurbita* (*C.maxima*, *C.moschata*, *C.pepo*, *C.ficifolia*) для выявления среди них оптимальных подвойных образцов.

Проводился анализ по массе 1000 семян, длине корня, массе корня, массе растения. Проростки возрастом 10 дней (рис.4а) извлекались из сосудов и корни очищались от перлита посредством тщательного промывания проточной водой. Промытые корни слегка просушивались чистой салфеткой. Длина корней измерялась (рис.4б) перед замером массы. Результаты структурного анализа представлены в таблице 1.

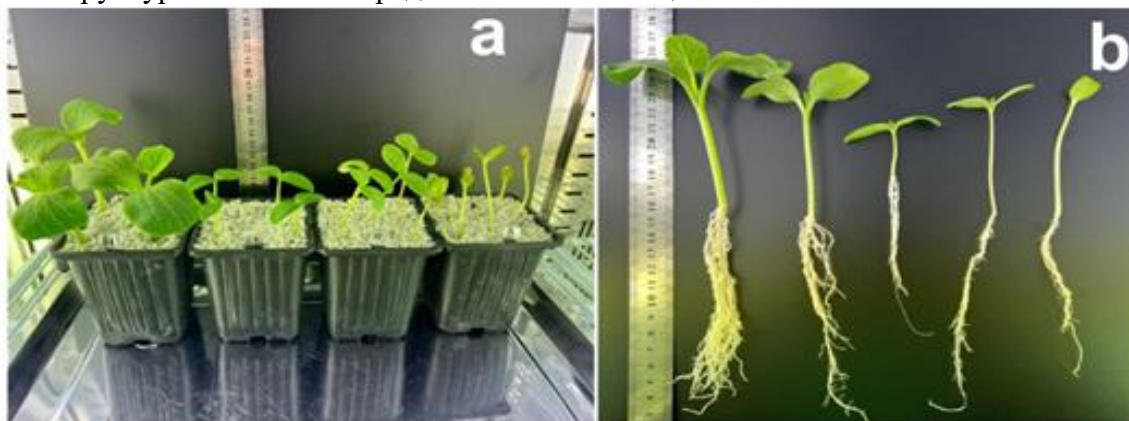


Рисунок 3 – Проведение структурного анализа: а) 10 дневные растения, выращенные под светодиодными лампами, б) слева направо: 1 - тыква крупноплодная сорт Карина; 2 - тыква фиголистная, образец Корея; 4 - огурец сорт Алматы 1000.

Таблица 1 –Выделившиеся по морфофизиологическим признакам образцы тыквенных, 2023г.

№	Название	1000 семян грамм.	Длина кор-ней, см	Масса расте-ний, грамм	Масса кор-ней, грамм
<i>Лагенария обыкновенная (Lagenaria siceraria)</i>					
5	Темная ковшевидная	232,81±2,1	12,1±0,3	1,69±0,03	0,65±0,02
11	К-1239	191,57±1,2	17±0,3	1,95±0,03	0,72±0,01
<i>Бенинказа (Benincasa hispida)</i>					
16	Hispida Акулина	31,71±0,7	9,0±0,3	0,99±0,03	0,34±0,01
17	Hispida	72,74±1,5	8,1±0,2	0,89±0,03	0,36±0,01
<i>Люффа (Luffa culindrica)</i>					
22	К-491, ребристая	126,4±2,7	15,3±0,3	1,21±0,02	0,34±0,002
23	К-492, ребристая	73,6±1,5	13,6±0,3	1,22±0,02	0,34±0,01
<i>Твердокорая (C.pepo)</i>					
30	Даная (голосемянная)	239,6±7.4	21,7±0,4	5,21±0,09	1,65±0,03
31	Миранда (голосемянная)	194,8±5.0	19,6±0,6	4,28±0,13	1,52±0,04
<i>Крупноплодная (C. maxima)</i>					
35	Дунганская	445,4±5,0	17,7±0,3	5,65±0,10	2,45±0,04
41	Карина	420,3±4,6	20,1±0,4	5,65±0,10	2,09±0,04
<i>Мускатная (C. moschata)</i>					
84	Узбекская крупная	191,7±2,1	21,92±0,4	2,95±0,05	0,78±0,01
85	Афродита	170,2±1,9	21,3±0,4	3,19±0,07	0,98±0,02
<i>Фиголистная (C. ficifolia)</i>					
86	образец Корея (Seminis)	160.5±4.0	22,7±0,66	2,29±0,1	0,94±0,03
87	Argbuzny	155.5±3.4	18,1±0,23	1.95±0.12	0.80±0.03
<i>Момордика харанция (Momordica charantia)</i>					
88	Момордика	133,2±3.1	19,5±0,57	2,8±0,11	0,95±0,04

Выделены перспективные образцы, у которых показатели длины корня, массы корня и массы растения в течение 10 дней роста показали максимальные результаты. По массе 1000 семян, массе растений и массе корней выделились 4 сортообразца: Дунганская (*C. maxima*), Афродита (*C. moschata*), Даная (*C. pepo*) и Корея (*C. ficifolia*). Остальные виды тыкв существенно уступали по всем показателям выделившимся образцам. Полученные результаты подтверждают, что отечественные сорта тыквы могут быть использованы в качестве подвойного материала.

В 2019-2021 гг. (Шойбекова, Джантасов и др., 2021) проведены исследования, в задачу которых входил подбор перспективных подвоев тыквы с выявлением оптимального способа прививки огурца на тыкву. В результате проведенной работы, в 2019-2021 гг., изучено влияние подвоев тыквы на особенности роста и развития огурца. В качестве подвоев использовали сорта тыквы: отечественной селекции - Афродита (*C. moschata*), Карина и Стофунтовая (*C. maxima*), и российской - Мозолеевская 10 и Миндальная (*C. pepo*); прививали сорт огурца Асылым, рекомендуемый для возделывания в условиях защищенного грунта. Лучшие показатели роста и развития у привитых растений сорта огурца Асылым проявились на подвоях тыквы сортов Карина и Стофунтовая, т.е. вида тыквы *C. Maxima* [26,27]. Однако влияние других видов подвоев и в частности, фиголистной тыквы в рамках исследований Шойбековой не было изучено.

Фиголистная тыква широко используется во многих регионах Юго-Восточной Азии в качестве подвойного материала на огурцах, дынях и арбузах [7,8]. В связи с чем, нами проведены работы по выявлению влияния подвойной тыквы вида *C. ficifolia* на продуктивность привитых сортов огурца Adritto и Асылым в сравнении с корнесобственными образцами этих же сортов огурца. Показатели длины корня фиголистной тыквы образца Корея $22,7 \pm 0,66$ см соответствуют показателям сортов Даная (*C. pepo*) - $21,7 \pm 0,4$ см, Карина (*C. maxima*) - $20,1 \pm 0,4$ см, Афродита (*C. moschata*) - $21,3 \pm 0,4$ см, лишь уступая им по показателям массы растений и корней (таблица 1).



Рисунок 4 – Высадка привитых растений в теплице

Таблица 2 – Биометрические показатели привитых сортов огурца, (среднее за 2023-2024 гг.)

	Дата замера: 2 декада июня					Дата замера: 1 декада июля				
	высота стебля, см	кол-во листьев, шт.	диаметр листа, см	кол-во цветков, шт.	длина между узлов, см	высота стебля, см	кол-во листьев, шт.	диаметр листа, см	кол-во цветков, шт.	длина между узлов, см
Adritto + Корея	66,27	19,93	18,13	4,40	6,07	106,00	16,00	16,93	11,93	5,87
Асылым + Корея	67,20	15,27	16,97	3,53	6,37	109,00	17,00	20,13	11,13	6,47
Adritto, контроль	51,53	15,00	14,33	3,27	3,97	98,20	15,60	18,80	7,87	6,57
Асылым, контроль	50,17	20,33	10,97	2,73	4,67	103,60	16,87	18,20	8,73	7,13

Проведены биметрические замеры показателей роста привитых сортов огурца. Отмечен более лучший рост растений у привитых сортов в начальный период: по показателям высоты растений, количеству листьев, диаметру листа, количеству цветков и длине междоузлий у привитых сортов были более высокие показатели, чем у корнесобственных образцов. К середине вегетации общие показатели выровнялись, кроме показателя количества цветков или завязей, который остался на более высоком уровне, чем у корнесобственных образцов, что в конечном итоге показывает более высокую продуктивность у привитых сортов. Так, у привитого сорта Adritto средний показатель был на уровне 11,93 цветков, у корнесобственного образца – 7,87; у привитого сорта Асылым составил 11,13 цветков, у корнесобственного образца – 8,73.

Таблица 3 - Продуктивность привитых сортов огурца, (среднее за 2023-2024 гг.)

Образец	Урожайность по проворностям, кг/м ²			Средняя урожайность	Превышение от контроля	Средняя масса плодов, г	Количество плодов, г
	1	2	3				
Adritto+ Корея	16,65	18,40	12,68	15,9	123,2	93,6	512
Асылым+ Корея	13,8	19,24	17,84	17,0	115,7	94,1	544
Adritto контроль	11,81	13,95	13,08	12,9	100	98,6	417
Асылым контроль	13,89	17,75	12,32	14,7	100	92,5	479
НСР ₀₅	2,9						
Р	0,94						

Выявлено увеличение продуктивности привитых сортов огурца по сравнению с их корнесобственными образцами. Так, сорт Adritto показал 15,9 кг/м², его корнесобственный образец – 12,9 кг/м², превышение составило 23,2%, у сорта Асылым 17,0 кг/м² и 14,7 кг/м² соответственно, превышение составило 15,7%. Отмечено, что средняя масса плода имела незначительную разницу у привитых сортов по сравнению с корнесобственными, увеличение продуктивности произошло за счет большего количества плодов: у привитого сорта Adritto общее количество плодов составило 512 штук, корнесобственный образец 417 шт., у привитого сорта Асылым 544 шт., его корнесобственного образца 419шт.

Выводы

Прививка огурца на другие виды семейства благоприятно отражается на росте и развитии привитых растений, повышает продуктивность и устойчивость привитых образцов. В данных исследованиях изучено влияние нового подвойного материала - тыквы фиголистной, образец Корея компании Seminis на привитые сорта огурца Adritto и Асылым в условиях теплицы. Выявлено увеличение продуктивности у привитых сортов огурца по сравнению с их корнесобственными образцами. Так, сорт Adritto показал 15,9 кг/м², его корнесобственный образец – 12,9 кг/м², превышение составило 23,2%, у сорта Асылым 17,0 кг/м² и 14,7 кг/м² соответственно, превышение составило 15,7%. Отмечено увеличение количества цветков и плодов у привитых сортов огурца, увеличение продуктивности произошло за счет большего количества плодов: у привитого сорта Adritto общее количество плодов составило 512 штук, корнесобственный образец 417 шт., у привитого сорта Асылым 544шт., его корнесобственного образца 419 шт. В связи с тем, что по всем основным показателям тыква фиголистная не уступает другим подвойным образцам и показывает хорошие результаты, ее можно использовать в качестве подвоя на различных сорта тепличного огурца.

Во всем мире широко используют прививку огурца на тыквенные подвои, как в открытом грунте, так и в защищенном, при этом полученная прибыль от добавочного урожая за счет прививки покрывает затраты на саму прививку в несколько раз. Экономическая эффективность не ставилась в приоритет при написании данной статьи. Целью исследований было выявление наиболее перспективных подвоев для огурца и создание отечественных подвоев, так на рынке РК появились зарубежные подвои, которые не изучены в местных

условиях. Если брать в расчет стоимость огурца в межсезонье, когда цена доходит до 1200-1500 тенге за 1 кг. На одно привитое растение огурца дополнительно тратиться около 200-300 тенге на прививку, тогда как с каждого растения огурца можно получить от 1,5 до 2 кг дополнительного урожая.

Благодарность. Данные, опубликованные в статье получены в ходе реализации проекта AP19679681 «Создание высокопродуктивных, устойчивых к патогенам тетраплоидных подвоев тыквы с оценкой подвойно-привойных комбинаций с огурцом и дыней». которое профинансировано Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан на 2023-2025гг.

Список литературы

- 1 A.R. Davis, P.Perkins-Veazie, Y.Sakata, S.Lopez-Galarza, J.V. Maroto, S.G. Lee, Y.Ch. Huh, Zh. Sun, A. Miguel, S.R. King, R. Cohen, and J.M. Lee. Cucurbit Grafting//Critical Reviews in Plant Sciences, 27:50–74, 2008 <http://dx.doi.org/10.1080/07352680802053940>
- 2 <https://primeminister.kz/ru>
- 3 <https://strategy2050.kz/ru/news/49655/?ysclid=la1xr719c4917787868>
- 4 Yoldaş, F., Kandemir, D., Bekar, N.K., Balkaya, A., Göçmen, M. Determination of Yield and Quality Performances of Cucumber Cultivars Grafted with Different Pumpkin Rootstock Candidates on Küçük Menderes Basin, Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2019. 56(3):319-326, DOI: [10.20289/zfdergi.508122](https://doi.org/10.20289/zfdergi.508122)
- 5 M.D.Camalle, N.Sikron, U.Zurgil, J.Khadka, Sh.Pivonia, A.Pencíkef, O.Novak, A.Fait, N.Tel-Zur. Does scion–rootstock compatibility modulate photoassimilate and hormone trafficking through the graft junction in melon–pumpkin graft combinations? Pl. Sci. 306(2021) 110852 <https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2021.110852>
6. G.S.Martirosyan. Application results of cucumber grafting on different rootstocks of pumpkin. Veg. crops of Russia. 2018;(6):31-33.<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-6-31-33>
- 7 T.K.Lim Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants. Fruits. 2012 V. 2., inbookpp.250-255. DOI:10.1007/978-94-007-1764-0
- 8 T.Zhang, J.J. Xie, J. Zhang, Zh.A. Yang, X.Li, Sh.L. He. Analysis of Cucurbita ficifolia (Cucurbitaceae) chloroplast genome and its phylogenetic implications. Mitochondrial DNA Part B, 2021, vol. 6, No 10, 3033–3035, doi: 10.1080/23802359.2021.1959440
- 9 M.B.Bertucci, D.H.Suchoff, K.M.Jennings, D.W.Monks, C.C.Gunter, J.R.Schultheis, and F.J.Louws. Comparison of root system morphology of cucurbit rootstocks for use in watermelon grafting.//Hort Tech.. 2018 28(5):625-636 doi:[10.21273/horttech04098-18](https://doi.org/10.21273/horttech04098-18)
- 10 L.Miao, Sh.Lia, L.Baia, A.Anwara, Y.Lia, Ch.Hea, X.Yua. Effect of grafting methods on physiological change of graft union formation in cucumber grafted onto bottle gourd rootstock. Sci. Horti. 244 (2019) p.249–256<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2018.09.061>
- 11 Liu,R. Zhang,Ch. Xiang,R. Zhang,Q. Wang,T. Wang,X. Li,X. Lu,Sh. Gao,Z. Liu, M.Liu, L.Gao, W.Zhang. Transcriptomic and Physiological Analysis Reveal That α -Linolenic Acid Biosynthesis Responds to Early Chilling Tolerance in Pumpkin Rootstock Varieties. Front. Plant Sci., 2021. Plant Abiotic Stress <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.669565>
- 12 M. Wang, Sh. Zhou, J. Lu, A. Xu, Y. Huang, Zh. Bie, F. Cheng. CmRCC1 Gene From Pumpkin Confers Cold Tolerance in Tobacco by Modulating Root Architecture and Photosynthetic Activity. Front. Plant Sci., Sec. Crop and Product Physiology. 2021. vol.12, art. 765302. <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.765302>
- 13 Miao L., Qin X., Gao L., Li Q., Li S., He C., Li Y., Yu X. Selection of reference genes for quantitative real-time PCR analysis in cucumber (Cucumis sativus L.), pumpkin (Cucurbita moschata Duch.) and cucumber–pumpkin grafted plants. PeerJ 7:e6536 <http://doi.org/10.7717/peerj.6536> 2019.
- 14 P.Gao, W.W.Xing, S.H.Li, S.Shu, H.Li, N.Li, Q.S.Shao and S.R.Guo. Effect of Pumpkin Rootstock on Antioxidant Enzyme Activities and Photosynthetic Fluorescence Characteristics of

Cucumber under Ca(NO₃)₂ Stress. Acta Hort. 2015, 177-187
<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2015.1086.22>

15 M.Davoudi, M.Song, M.Zhang, J.Chen, Q.Lou. Long-distance control of the scion by the rootstock under drought stress as revealed by transcriptome sequencing and mobile mRNA identification. Horti. Res., 2022, 9: <https://doi.org/10.1093/hortre/uhab033>

16 O.I.Sanjur, D.R.Piperno, T.C.Andres, L.Wessel-Beaver. Phylogenetic relationships among domesticated and wild species of Cucurbita (Cucurbitaceae) inferred from a mitochondrial gene: Implications for crop plant evolution and areas of origin. PNAS 2002.Proceedings of the National Academy of Sciences 99(1):535-40vol. 99.doi:[10.1073/pnas.012577299](https://doi.org/10.1073/pnas.012577299)

17 N.N.Nguyen, M.Kim, J.K.Jung, E.J.Shim, S.M.Chung, Y.Park,G.P.Lee, S.Ch.Sim. Genome-wide SNP discovery and core marker sets for assessment of genetic variations in cultivated pumpkin (Cucurbita spp.). Horti. Res. (2020) 7:121 <https://doi.org/10.1038/s41438-020-00342-9>

18 B.Aloni, R.Cohen, L.Karni, H.Aktas, M.Edelstein. Hormonal signaling in rootstock–scion interactions. Sci. Horti. 127 (2010) 119–126doi.org/10.1016/j.scienta.2010.09.003

19 K.Ando, K. M Carr, R. Grumet. Transcriptome analyses of early cucumber fruit growth identifies distinct gene modules associated with phases of development. BMC Genomics, vol.13,518 (2012) <https://doi.org/10.1186/1471-2164-13-518>

20 P. Liu, X. Yang, Y. Zhang, Sh. Wang, Q. Ge, Q. Li, Ch. Wang, Q. Shi, Zh. Ren, L. Wang. Genome-Wide Identification of Two-Component Signal Transduction System Genes in Melon (Cucumis melon L.). Agri. Sci.. Vol.9 No.4, April 201809(04):469-479. doi:[10.4236/as.2018.94032](https://doi.org/10.4236/as.2018.94032)

21 H.Sun, Sh.Wu, G.Zhang, Ch.Jiao, Sh.Guo, Y.Ren, J.Zhang, H.Zhang, G.Gong, Zh.Jia, F.Zhang, J.Tian, W.J.Lucas, J.J.Doyle, H.Li, Zh.Fei, Y.Xu. Karyotype Stability and Unbiased Fractionation in the Paleo-Allotetraploid Cucurbita Genomes. Molecular Plant 10, 1293–1306, 2017 <https://doi.org/10.1016/j.molp.2017.09.003>

22 C.Wang, W.Li, F.Chen, Y.Cheng, X.Huang, B.Zou, Y.Wang, W.Xu, S.Qu. Genome-wide identification and characterization of members of the ACS gene family in Cucurbita maxima and their transcriptional responses to these specific treatments. Molec. Sci. 2022, 23, 8476. <https://doi.org/10.3390/ijms23158476>

23 L.Gong, M.Pachner, K.Kalai, T.Lelley. SSR-based genetic linkage map of Cucurbita moschata and its synteny with Cucurbita pepo. Genome. 2008. Vol. 51, No. 11. p.878–887. doi:[10.1139/G08-072](https://doi.org/10.1139/G08-072)

24 Manda D.N., Prasad R.V., Palmei G. Physico-chemical characterisation of pumpkin seeds. Inter. J. Chem. Stud.. 2018. Vol. 6(5). P. 828-831. <https://www.doi.org/10.22271/allresearch>

25 Овощеводство защищенного грунта /В.А. Брызгалов, В.Е. Советкина, Н.И. Савинова и др. Под ред. В. А. Брызгалова. 2-е изд., перераб. и доп. -М.:Колос, 1995. -325с.

26 Шойбекова А.Ж., Джантасов С.К., Нусипжанов Н.С. Прививка гибрида огурца (лат. Cucumis Sativus) на подвой тыквы (лат. Cucurbita), устойчивых к патогену Fusarium. Исследования, результаты. № 1 (89) 2021 с.322-331 DOI:[10.37884/1-2021/18](https://doi.org/10.37884/1-2021/18)

27 A.Zh. Shoibekova, S.K. Jantassov, A.S. Jantassova, A.T. Samatov, T.S. Sagindykov, A.N. Karimova, G.A. Serikbayeva, M.R. Toishimanov, G.T. Bari. Influence of selected rootstock on growth parameters, accumulation of IAA and vitamins in scions of Cucumis sativus and Cucumis melo//Vavilov J. Gen. Breed. 2025;29(4):559-567 doi [10.18699/vjgb-25-59](https://doi.org/10.18699/vjgb-25-59)

References

1 A.R. Davis, P.Perkins-Veazie, Y.Sakata, S.L´opez-Galarza, J.V. Maroto, S.G. Lee, Y.Ch. Huh, Zh. Sun, A.Miguel, S.R. King, R.Cohen, and J.M. Lee. Cucurbit Grafting//Critical Reviews in Plant Sciences, 27:50–74, 2008 <http://dx.doi.org/10.1080/07352680802053940>

2 <https://primeminister.kz/ru>

3 <https://strategy2050.kz/ru/news/49655/?ysclid=la1xr719c4917787868>

4 Yoldaş, F., Kandemir, D., Bekar, N.K., Balkaya, A., Göçmen, M. Determination of Yield and Quality Performances of Cucumber Cultivars Grafted with Different Pumpkin Rootstock Candidates

on Küçük Menderes Basin, Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2019. 56(3):319-326, DOI: [10.20289/zfdergi.508122](https://doi.org/10.20289/zfdergi.508122)

5 M.D.Camalle, N.Sikron, U.Zurgil, J.Khadka, Sh.Pivonia, A.Pencíkef, O.Novak, A.Fait, N.Tel-Zur. Does scion–rootstock compatibility modulate photoassimilate and hormone trafficking through the graft junction in melon–pumpkin graft combinations? *Plant Sci.* 306(2021) 110852 <https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2021.110852>

6. G.S.Martirosyan. Application results of cucumber grafting on different rootstocks of pumpkin. *Vegetable crops of Russia.* 2018;(6):31-33.<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-6-31-33>

7 T.K.Lim *Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants. Fruits.* 2012 V. 2., inbookpp.250-255. DOI:10.1007/978-94-007-1764-0

8 T.Zhang, J.J. Xie, J. Zhang, Zh.A. Yang, X.Li, Sh.L. He. Analysis of *Cucurbita ficifolia* (Cucurbitaceae) chloroplast genome and its phylogenetic implications. *Mitochondrial DNA Part B*, 2021, vol. 6, No 10, 3033–3035, doi: 10.1080/23802359.2021.1959440

9 M El-Sayed, S.F.; H.A. Hassan; A.A Abdel-Wahab and A.A. Gebrael Effect of grafting on the cucumber yield and quality under high and low temperatures. *J. Plant Production, Mansoura Univ.*, Vol. 5 (3): 443-456, 2019 DOI:[10.21608/jpp.2014.53662](https://doi.org/10.21608/jpp.2014.53662)

10 L.Miao, Sh.Lia, L.Baia, A.Anwara, Y.Lia, Ch.Hea, X.Yua. Effect of grafting methods on physiological change of graft union formation in cucumber grafted onto bottle gourd rootstock. *Sci. Horti.* 244 (2019) p.249–256<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2018.09.061>

11 Liu,R. Zhang,Ch. Xiang,R. Zhang,Q. Wang,T. Wang,X. Li,X. Lu,Sh. Gao,Z. Liu, M.Liu, L.Gao, W.Zhang. Transcriptomic and Physiological Analysis Reveal That α -Linolenic Acid Biosynthesis Responds to Early Chilling Tolerance in Pumpkin Rootstock Varieties. *Front. Plant Sci.*, 2021. *Plant Abiotic Stress* <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.669565>

12 M. Wang, Sh. Zhou, J. Lu, A. Xu, Y. Huang, Zh. Bie, F. Cheng. CmRCC1 Gene From Pumpkin Confers Cold Tolerance in Tobacco by Modulating Root Architecture and Photosynthetic Activity. *Front. Plant Sci., Sec. Crop and Product Physiology.* 2021. vol.12, art. 765302. <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.765302>

13 Miao L., Qin X., Gao L., Li Q., Li S., He C., Li Y., Yu X. Selection of reference genes for quantitative real-time PCR analysis in cucumber (*Cucumis sativus* L.), pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch.) and cucumber–pumpkin grafted plants. *PeerJ* 7:e6536 <http://doi.org/10.7717/peerj.6536> 2019.

14 P.Gao, W.W.Xing, S.H.Li, S.Shu, H.Li, N.Li, Q.S.Shao and S.R.Guo. Effect of Pumpkin Rootstock on Antioxidant Enzyme Activities and Photosynthetic Fluorescence Characteristics of Cucumber under $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ Stress. *Acta Hort.* 2015, 177-187 <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2015.1086.22>

15 M.Davoudi, M.Song, M.Zhang, J.Chen, Q.Lou. Long-distance control of the scion by the rootstock under drought stress as revealed by transcriptome sequencing and mobile mRNA identification. *Horti. Res.*, 2022, 9: <https://doi.org/10.1093/hortre/uhab033>

16 O.I.Sanjur, D.R.Piperno, T.C.Andres, L.Wessel-Beaver. Phylogenetic relationships among domesticated and wild species of *Cucurbita* (Cucurbitaceae) inferred from a mitochondrial gene: Implications for crop plant evolution and areas of origin. *PNAS* 2002. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 99(1):535-40 vol. 99. doi:10.1073/pnas.012577299

17 N.N.Nguyen, M.Kim, J.K.Jung, E.J.Shim, S.M.Chung, Y.Park, G.P.Lee, S.Ch.Sim. Genome-wide SNP discovery and core marker sets for assessment of genetic variations in cultivated pumpkin (*Cucurbita* spp.). *Horti. Res.* (2020) 7:121 <https://doi.org/10.1038/s41438-020-00342-9>

18 B.Aloni, R.Cohen, L.Karni, H.Aktas, M.Edelstein. Hormonal signaling in rootstock–scion interactions. *Scientia Horticulturae* 127 (2010) 119–126 doi:10.1016/j.scienta.2010.09.003

19 K.Ando, K. M Carr, R. Grumet. Transcriptome analyses of early cucumber fruit growth identifies distinct gene modules associated with phases of development. *BMC Genomics*, vol.13,518 (2012) <https://doi.org/10.1186/1471-2164-13-518>

20 P. Liu, X. Yang, Y. Zhang, Sh. Wang, Q. Ge, Q. Li, Ch. Wang, Q. Shi, Zh. Ren, L. Wang. Genome-Wide Identification of Two-Component Signal Transduction System Genes in Melon (*Cucumis melon* L.). *Agri. Sci.*. Vol.9 No.4, April 201809(04):469-479. doi:[10.4236/as.2018.94032](https://doi.org/10.4236/as.2018.94032)

21 H.Sun, Sh.Wu, G.Zhang, Ch.Jiao, Sh.Guo, Y.Ren, J.Zhang, H.Zhang, G.Gong, Zh.Jia, F.Zhang, J.Tian, W.J.Lucas, J.J.Doyle, H.Li, Zh.Fei, Y.Xu. Karyotype Stability and Unbiased Fractionation in the Paleo-Allotetraploid *Cucurbita* Genomes. *Molecular Plant* 10, 1293–1306, 2017 <https://doi.org/10.1016/j.molp.2017.09.003>

22 C.Wang, W.Li, F.Chen, Y.Cheng, X.Huang, B.Zou, Y.Wang, W.Xu, S.Qu. Genome-wide identification and characterization of members of the ACS gene family in *Cucurbita maxima* and their transcriptional responses to the specific treatments. *Molec. Sci.* 2022, 23, 8476. 2022, 23, 8476. <https://doi.org/10.3390/ijms23158476>

23 L.Gong, M.Pachner, K.Kalai, T.Lelley. SSR-based genetic linkage map of *Cucurbita moschata* and its synteny with *Cucurbita pepo*. *Genome*. 2008. Vol. 51, No. 11. p.878–887. doi:10.1139/G08-072

24 Manda D.N., Prasad R.V., Palmei G. Physico-chemical characterisation of pumpkin seeds. *Inter. J. Chem. Stud.*. 2018. Vol. 6(5). P. 828-831. <https://www.doi.org/10.22271/allresearch>

25 *Ovoshchevodstvo zashchishchennogo grunta* /V.A. Bryzgalov, V.E. Sovetkina, N.I. Savinova i dr. Pod red. V. A. Bryzgalova. 2-e izd., pererab, i dop. -M.:Kolos, 1995. -325s.

26 Mavlyanova R.F., Yunusov S.A., Karimov B.A., Lyan E.E. Vegetativnaya privivka ovoshchnykh kul'tur v Uzbekistane. Lesson-press. Tashkent. -2021.-178s.

26 Shoibekova A.Zh., Dzhantasov S.K., Nusipzhanov N.S. Privivka gibrida ogurtsa (lat. *Cucumis Sativus*) na podvoi tykvy (lat. *Cucurbita*), ustoychivyy k patogenu *Fusarium*. *Issledovaniya, rezul'taty*. № 1 (89) 2021 s.322-331 DOI:10.37884/1-2021/18

27 A.Zh. Shoibekova, S.K. Jantassov, A.S. Jantassova, A.T. Samatov, T.S. Sagindykov, A.N. Karimova, G.A. Serikbayeva, M.R. Toishimanov, G.T. Bari. Influence of selected rootstock on growth parameters, accumulation of IAA and vitamins in scions of *Cucumis sativus* and *Cucumis melo* // *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2025;29(4):559-567 doi10.18699/vjgb-25-59

С.К. Джантасов¹, А.О. Нусупова^{1*}, А.С. Джантасова¹, Г.Т. Бари²

¹ «Қазақ жеміс-көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының» «Қайнар» РФ, Қайнар а., Қазақстан, s_jantassov@mail.ru, aigul.nusupova.65@mail.ru, aigerim-jantasova@mail.ru.

² «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КЕАҚ, Алматы қ, Қазақстан, baracuda.co@mail.ru

ҚИЯР СОРТТАРЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІН ҚИСЫҚ ЖАПЫРАҚТЫ АСҚАБАҚҚА (CUCURBITA FICIFOLIA) ТІЛШЕ ӘДІСІМЕН ТЕЛІТУУ АРҚЫЛЫ САЛЫСТЫРМАЛЫ ТҮРДЕ БАҒАЛАУ

Аңдатпа

Қиярды асқабақтың басқа түрлеріне жасалған телу жұмыстары өсімдіктердің өсуі мен дамуына жағымды әсер етеді, егілген үлгілердің өнімділігі мен тұрақтылығын арттырады. Бұл зерттеулерде жаңа телітуші материалы - *Seminis* компанияның фигофолия асқабағы Корея үлгісінің жылыжай жағдайында *Adritto* және Асылым қиярының телінген сорттарына әсері зерттелді. Телінген қияр сорттарында олардың тамыр үлгілерімен салыстырғанда өнімділіктің артуы анықталды. Сонымен, телінген *Adritto* сорты 15,9 кг/м² көрсетті, оның өз тамырдағы үлгісі 12,9 кг/м², асып кету 23,2% құрады, телінген Асылым сортында сәйкесінше 17,0 кг/м² және 14,7 кг/м², асып кету 15,7% құрады. Телінген қияр сорттарында гүлдер мен жемістер санының артуы байқалды, өнімділіктің артуы жемістердің көп болуына байланысты болды: телінген *Adritto* сортында жемістердің жалпы саны 512 дана, өз тамырдағы үлгісі – 417 дана, телінген Асылым сортында - 544 дана, оның өз тамырдағы үлгісі – 419 дана. Барлық негізгі көрсеткіштер бойынша фигофолия асқабағы басқа телітушілерден кем түспейтіндігіне және жақсы нәтиже көрсететіндігіне байланысты оны жылыжай қиярының әртүрлі сорттарында телітуші ретінде пайдалануға болады.

Кілті сөздер: телітуші, телуші, телу, сорт, қияр, асқабақ, өнімділік

S. Jantassov¹, A. Nusupova^{1*}, A. Jantassova¹, G. Bari²

¹Regional Filial of «Kainar», Fruit & Vegetable Research Institute LLP, Kainar v., Kazakhstan, s_jantassov@mail.ru, aigul.nusupova.65@mail.ru, aigerim-jantassova@mail.ru.

²«Kazakh National Agrarian Research University» NPJSC, Almaty, Kazakhstan, baracuda.co@mail.ru

COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE PRODUCTIVITY OF CUCUMBER VARIETIES GRAFTED WITH TONGUE METHOD ON THE FIG-LEAF GOURD (CUCURBITA FICIFOLIA)

Abstract

Grafting of cucumber on other species of the family has a positive effect on the growth and development of grafted plants, increasing the productivity and stability of grafted samples. In these studies, the effect of a new rootstock material, the fig-leaved pumpkin, a sample from Korea by Seminis, on grafted cucumber varieties Adritto and Asylum was studied in greenhouse conditions. The results showed an increase in productivity in grafted cucumber varieties compared to their rootstock samples. Thus, the Adritto variety showed 15.9 kg/m², its rootstock sample showed 12.9 kg/m², an increase of 23,2%, while the Asylum variety showed 17.0 kg/m² and 14.7 kg/m², respectively, an increase of 15.7%. There was an increase in the number of flowers and fruits in the grafted cucumber varieties, and the increase in productivity was due to the greater number of fruits: the grafted Adritto variety had a total of 512 fruits, while the rootstock variety had 417 fruits. The grafted Asylum variety had 544 fruits, while the rootstock variety had 419 fruits. Due to the fact that the fig-leaved pumpkin is not inferior to other rootstock samples in terms of all key indicators and shows good results, it can be used as a rootstock for various greenhouse cucumber varieties.

Key words: rootstock, scion, grafting, variety, cucumber, pumpkin, productivity

Вклад авторов

Джантасов С.К. - Написание – обзор и редактирование;
Нусупова А.О. – Визуализация, первоначальный проект;
Джантасова А.С. – Методология;
Бари Г.Т. - Формальный анализ.

МРНТИ 62.37.29 68.37.13

DOI <https://doi.org/10.37884/3-2025/14>

*A.C. Низкородова^{*1}, P.B. Крылдаков¹, H.Ж. Каримов¹, H.C. Полимбетова¹,
B.K. Искаков¹*

¹ РГП «Институт Молекулярной Биологии и Биохимии им. М.А. Айтхожина», Алматы, Казахстан, cool.niz@yandex.ru

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МИКРОКЛУБНЕЙ ТРАНСГЕННЫХ ЛИНИЙ КАРТОФЕЛЯ СОРТА ГАЛА

Аннотация

Микроклубни играют важную роль в технологии производства семенного картофеля, поскольку они имеют большие преимущества при хранении, транспортировке и механизации благодаря своему небольшому размеру и весу. Производство микроклубней в стерильных условиях является хорошим способом производства здорового семенного материала. В данной работе мы проводили сравнительный анализ микроклубней картофеля сорта «Гала»