

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СПОСОБА ЗАЩИТЫ МЕСТА ОКУЛИРОВКИ
НА ПРИЖИВАЕМОСТЬ И РАЗВИТИЕ ПРИВОЯ
СЛАДКОГО АПЕЛЬСИНА (*CITRUS SINENSIS* L.)
И ЛАЙМКВАТА (*FORTUNELLA JAPONICA* × *CITRUS AURANTIIFOLIA*)

А.К. РАДЖАБОВ, С. ХАНИФИ

(Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева)

*Цитрусовые являются ведущими плодовыми культурами мира. Для обеспечения растущего спроса и увеличения площадей под ними требуется производить качественный посадочный материал. Основной способ производства саженцев культурных сортов цитрусовых – окулировка. При выполнении этого приема необходимо обеспечить надежную защиту места соединения компонентов. В имеющейся литературе информации по этому вопросу недостаточно. Исследование по теме «Изучение влияния способа защиты места окулировки на приживаемость и развитие привоя сладкого апельсина (*Citrus sinensis* L.) и лаймквата (*Fortunella Japonica* × *Citrus Aurantiifolia*)» было проведено в пригороде Джелалабад, Нангархар, Афганистан, на современном питомнике. В первом опыте (*Citrus sinensis* L.) в исследование были включены следующие варианты: 1. Обвязка окулировок полиэтиленовой пленкой без закрывания почек привоя. 2. Обвязка окулировок полиэтиленовой пленкой с закрыванием почек привоя. 3. Обвязка окулировок полиэтиленовой пленкой без закрывания почек привоя + покраска обвязки белой краской. 4. Обвязка окулировок полиэтиленовой пленкой с закрыванием почек привоя + покраска обвязки белой краской. 5. Обвязка инновационной лентой Бадди с закрыванием почек привоя. 6. Обвязка клейкой лентой Бадди с закрыванием почек + покраска обвязки белой краской. Вторым экспериментом включал в себя 3 варианта окулировки лаймквата (*Citrus Aurantiifolia* × *Citrus Japonica*): 1. Обвязка окулировок полиэтиленовой пленкой без закрывания почек привоя. 2. Обвязка окулировок полиэтиленовой пленкой с закрыванием почек привоя. 3. Обвязка инновационной лентой Бадди с закрыванием почек привоя.*

Результаты исследований показали, что обвязочные материалы, способ обвязки и применение покраски существенно повлияли на приживаемость окулировок, сроки распускания почек привоя, развитие побегов и листовой поверхности на привойном компоненте апельсина и лаймквата. В опыте с апельсином сладким наибольшая приживаемость (прижилось 91,64% почек) была отмечена в варианте с обвязкой инновационной лентой Бадди с закрыванием почек привоя, а минимальная приживаемость почек привоя (77,52%) отмечена в варианте с обвязкой окулировок полиэтиленовой пленкой без закрывания почек привоя + покраска обвязки белой краской. Исследования показали, что материалы для обвязки и обвязки окулировок лаймквата значительно повлияли на время, необходимое для распускания почек привоя, количество листьев на побеге, длину побега и приживаемость почек привоя. Минимальное количество суток, прошедших с момента проведения окулировки до распускания почек привоя, было установлено в варианте с обвязкой инновационной лентой Бадди с закрыванием почек, в то время как максимальное количество суток, затраченных на распускание почек, отмечено в варианте с обвязкой окулировок полиэтиленовой пленкой

с закрыванием почек. Максимальный результат в приживаемости почек привоя был отмечен в варианте с обвязкой инновационной лентой Бадди с их закрыванием, в то время как минимальным успех в распускании почек был в варианте с обвязкой окулировок полиэтиленовой пленкой с их закрыванием.

Ключевые слова: цитрусовые, сладкий апельсин, лаймкват, окулировка, привой, обвязка окулировки, лента Бадди, приживаемость окулировок.

Введение

В научной литературе источники, посвященные проблеме применения различных обвязочных средств при прививке цитрусовых, встречаются в малом количестве.

Было изучено влияние различных видов обвязки на результаты прививки английской вишни сорта Морелло и сливы сорта Вангенхайм в различных климатических условиях [9]. Установлено, что обвязка пластиковой лентой обеспечивает высокую приживаемость (77%) вишни в регионе Видзев (Центральная Польша).

Изучение влияния различных обвязок при прививке, а именно: прививочная лента, малярная лента, изолента, клейкая лента и полиэтиленовые полоски на сорте яблони Голден Делишес – показало, что максимальная длина побега привоя (125 см) наблюдалась при применении полиэтиленовой ленты [12].

Наиболее экономичным методом изоляции места окулировки явилось обвязывание окулировок джекфрута полиэтиленовой лентой [5].

Сравнительное изучение обвязки стандартной обвязочной лентой, черным полиэтиленом, обычным полиэтиленом и светоотражающей лентой при прививке апельсина показало, что самая высокая приживаемость наблюдается при использовании для обвязки окулировок стандартной лентой [7].

Исследования проводились на сорте Agel-1, в качестве подвоя использовали сеянцы мандарина сорта Клеопатра.

При прививке винограда наилучшая приживаемость (более 90%) наблюдалась при обвязке полиэтиленовой лентой парафильмом М и использовании бумажных пакетов. Авторами [10] установлено, что у киви также максимальная приживаемость (95%) наблюдается при использовании полиэтиленовой ленты парафильмом М.

При изучении влияния индолилмасляной кислоты и окраски материалов для обвязки на эффективность размножения личи сорта *Purbi* было установлено, что лучшие результаты по приживаемости и последующее развитие саженцев были получены при обработке индолилмасляной кислотой в концентрации 5500 мг/л [11].

У *Prosopis alba* максимальная приживаемость прививок (70,00%) была достигнута под туннельными укрытиями с использованием комбинации парафина и черной полиэтиленовой пленки для защиты места прививки и верхушки привоя [1].

При изучении влияния пластиковых и разлагаемых лент на эффективность окулировки и развитие привоя цитрусовых в питомнике почки привоя на подвое обвязывали с помощью одного из двух типов ленты: пластиковой полиэтиленовой прозрачной лентой или фоторазрушаемой лентой [8]. Установлено, что прирост побегов привоя был существенно длиннее, когда использовалась разлагающаяся лента, чем при применении обычной пластиковой пленки. Установлено также, что мягкую эластичную пластиковую ленту можно эффективно использовать для обвязывания почек киви при окулировке – белый обвязочный материал существенно повысил процент приживаемости почек [14]. Обычные материалы – такие, как волокно каннабиса, пластиковая бечевка, хлопчатобумажная пряжа или бумажная лента, не подходили для обвязывания почек киви.

При изучении влияния различных сроков и прививочных материалов на результаты прививки сапоты (*Pouteria sapota*) в Ананде (Гуджарат) было установлено, что при прививке, проведенной в июле с обвязкой разлагаемой лентой, наблюдается максимальный прирост длины привоя (16,20 см), тогда как максимальная приживаемость привоя (76,67%) была зафиксирована при обвязывании полиэтиленовой лентой [13].

В результате изучения влияния различных сроков прививки и обвязочных материалов на успешность прививки сахарной яблони (*Annona squamosa L.*) на подвой местной селекции в Ананде было установлено, что при прививке в начале апреля и применении разлагаемой ленты требуется значительно меньшее количество суток для начала распускания почек привоя [6]. В этом же варианте отмечены максимальный прирост побега привоя и наибольшее количество полностью развившихся листьев на побеге привоя.

При применении для обвязки прививок хвойных пород разлагающейся ленты требуется меньшее количество суток для прорастания почек привоя и появления листьев. В этом же варианте отмечены максимальная длина побега привоя, максимальная масса побегов. Исследователями [3] было установлено, что наибольший прирост побегов привоя отмечается у *Kinnow mandarin* при клиновидной и боковой прививках, у *Jaffa sweet orange* – при прививке с язычком, а у сладкого апельсина – при боковой прививке [4]. Наибольшая длина прироста привоя была отмечена у мандарина сорта *Kinnow*.

В целом результаты показали, что боковая прививка является наиболее эффективным методом для всех оцениваемых сортов в провинции Пенджаб, Пакистан.

Таким образом, поиску путей эффективной защиты места прививки или окулировки плодовых растений в мировой литературе уделяется большое внимание, однако на цитрусовых таких исследований проводилось недостаточно, что определило цель наших исследований.

Цель исследований: установление оптимального способа защиты места окулировки цитрусовых растений в условиях Афганистана.

В задачи исследований входило изучение влияния способа защиты места окулировки на распускание почек привоя, приживаемость прививок, длину прироста побегов привоя, количество листьев на них, количество развившихся побегов.

Материал и методы исследований

Исследования проводили на современном питомнике «*Citrus*», район Бехсуд № 9, г. Джелалабад, Нангархар, р. Афганистан. Район Бехсуд расположен на окраине города Джелалабад. Исследования проводили в 2021–2022 гг.

Климат в районе проведения опыта типично субтропический, характеризующийся довольно теплой и относительно влажной зимой, жарким и сухим летом. Климат в районе проведения исследований – пустынный, и это один из самых жарких районов в Афганистане. Здесь выпадает от 152 до 203 мм осадков в год, в основном в зимние и весенние месяцы. Сезон дождей начинается в январе и заканчивается к марту, февраль – месяц наиболее обильных осадков. Координаты питомника: 34.310 северной широты и 68.040 восточной долготы. Высота над уровнем моря – 547 м.

Для достижения поставленной цели было заложено два опыта.

Опыт № 1. Изучение влияния способа обвязки места окулировки на приживаемость и развитие привоя сладкого апельсина (*Citrus sinensis L.*)

Опыт заложен методом рандомизированных повторений (RCBD). Количество вариантов – 6. Количество повторностей – 21.

Схема опыта:

1. Обвязка полиэтиленовой пленкой без закрывания почек (контроль).
2. Обвязка полиэтиленовой пленкой с закрыванием почек пленкой.
3. Обвязка полиэтиленовой пленкой без закрывания почек с белой окраской.
4. Обвязка полиэтиленовой пленкой с закрыванием почек пленкой с белой окраской.
5. Обвязка инновационной лентой Бадди с закрыванием почек.
6. Обвязка лентой Бадди с закрыванием почек – с белой окраской.

Для данных исследований были окулированы 126 растений сладкого апельсина (*Citrus sinensis*), над которыми проводили наблюдения.

Бадди – это инновационная лента для защиты места окулировки и прививки черенком, разработанная с уникальным составом и свойствами, обеспечивающими простую и быструю обвязку, снижение трудозатрат и высокие показатели успеха при прививке. Лента естественным образом разлагается под воздействием солнечного света, что устраняет трудозатраты, необходимые для удаления стандартных лент после приживания окулировки, и обеспечивает экологичность. Ленту Бадди можно растянуть в 8 раз по сравнению с исходной длиной. Такая эластичность материала позволяет экономно использовать пленку для обвязки и обеспечивает весьма плотное соединение щитка или черенка с подвойным компонентом, что необходимо для успешного срастания. Высокая эластичность ленты Бадди позволяет избегать перетяжек, которые являются общей проблемой, когда для окулировки и прививки используются стандартные ленты. Пленка содержит воск, что обеспечивает ее водонепроницаемость, поэтому почка или привойный черенок не будут терять влагу. Однако воздух может проникать через проницаемую ленту,



Рис. 1. Обвязка пленкой без закрывания почки



Рис. 2. Обвязка с закрыванием почки пленкой



Рис. 3. Обвязка пленкой без закрывания почки, с белой окраской



Рис. 4. Обвязка с закрыванием почки пленкой, с белой окраской



Рис. 5. Обвязка Бадди с закрыванием почки



Рис. 6. Обвязка Бадди с закрыванием почки, с белой окраской



Рис. 8. Прижившиеся и прорастающие глазки



что обеспечивает беспрепятственное дыхание тканей почки. Содержание воска также означает, что использование ленты Бадди может устранить необходимость в парафинировании. Лента Бадди легко разрывается прорастающей почкой привоя, когда она начинает расти. В связи тем, что проникаемая природа материала не нарушает аэрацию почки, ее можно закрыть полностью. Это обеспечивает защиту от потер влаги, инфекций и насекомых, поэтому каллус образуется легче для заживления ран и срастания компонентов.

Опыт № 2. Изучение влияния способа обвязки места окулировки на приживаемость и развитие привоя лаймквата (*Fortunella Japonica* × *Citrus Aurantiifolia*).

Варианты:

1. Обвязка полиэтиленовой пленкой без закрывания почек (контроль)

2. Обвязка с закрыванием почек полиэтиленовой пленкой.
3. Обвязка лентой Бадди с закрыванием почек.

Согласно общепринятым методам были определены и статистически проанализированы данные наблюдений за количеством суток до распускания почек привоя, приживаемостью окулировок, количеством листьев на привое, длиной привоя, количеством побегов.

Обработка данных была проведена с использованием программы IPM при помощи стандартных статистических процедур, описанных Пансе и Сукхатме [15].

Результаты и их обсуждение

Полученные данные показали, что на результат окулировки определенное влияние оказал способ защиты места окулировки (табл. 1).

**Влияние материала обвязки и покраски на развитие почек привоя
сладкого апельсина (*Citrus sinensis* L)**

№ п/п	Вариант	Длительность от даты окулировки до распускания почек привоя, сут.
1	Обвязка пленкой без закрывания почки 1 (К)	11.7
2	Обвязка с закрыванием почки пленкой	14.0
3	Обвязка пленкой без закрывания почки, с белой окраской	12.3
4	Обвязка с закрыванием почки пленкой, с белой окраской	14.0
5	Обвязка лентой Бадди с закрыванием почки	11.0
6	Обвязка лентой Бадди с закрыванием почки, с белой окраской	11.8
	НСР 05	0.5

Установлено, что на количество суток от даты прививки до распускания почек привоя оказали влияние материалы для обвязки и покраска. Окулировкам, обвязанным инновационной лентой Бадди, потребовалось минимальное количество суток для распускания почек привоя. Максимальное количество суток, затраченных на образование первых побегов из почек привоя, потребовалось в варианте с обвязкой полиэтиленовой пленкой и в варианте с обвязкой пленкой и белой окраской (табл. 1). Положительное влияние в этом варианте по сравнению с контролем, на наш взгляд обусловлено созданием под изоляционным слоем из инновационной ленты благоприятных условий для быстрого формирования каллусной ткани и образованием общей для подвоя и привоя проводящей системы сосудов. Прежде всего это сохранение свежести в месте соединения компонентов при одновременном благоприятном влиянии условий аэрации.

Исследования показали, что различные материалы для обвязки оказали определенное влияние на количество листьев на побеге привоя (табл. 2).

Максимальное количество листьев на побеге привоя (10,8) было зафиксировано при применении инновационной лентой Бадди с закрыванием почки, в то время как минимальное количество листьев на побеге привоя (8,4) отмечено в варианте с применением обвязки пленкой с закрыванием почки с белой окраской. Положительное влияние на формирование большей ассимиляционной поверхности наблюдается в вариантах с применением инновационной ленты и закрыванием почки. На наш взгляд, это обусловлено в данных вариантах лучшим снабжением питания почек привоя, что стимулирует развитие ассимиляционной поверхности привойных побегов.

Важным результатом успешности прививок или окулировок является длина побега привоя в конце вегетации. Материалы, примененные для защиты места окулировки, оказали определенное влияние на длину побега привоя (табл. 3). Наиболее развитые побеги привоя отмечены в варианте с обвязкой инновационной лентой Бадди с закрыванием почки привоя – длина побега привоя в конце вегетации составила 13 см. К такому результату привел ряд особенностей, присущих этому материалу для обвязки: быстрое образование спайки и сращивания компонентов, усиление развития ассимиляционной поверхности. Худший результат среди всех вариантов был получен по приросту побега в варианте при обвязке полиэтиленовой пленкой с окрашиванием места окулировки белой краской.

Таблица 2

Влияние способа защиты места окулировки на количество листьев на побеге привоя апельсина сладкого (*Citrus sinensis* L)

№ п/п	Вариант	Количество листьев на побеге привоя, шт.
1	Обвязка пленкой без закрывания почки 1 (К)	10.1
2	Обвязка с закрыванием почки пленкой	10.1
3	Обвязка пленкой без закрывания почки, с белой окраской	8.7
4	Обвязка с закрыванием почки пленкой, с белой окраской	8.4
5	Обвязка лентой Бадди с закрыванием почки	10.8
6	Обвязка лентой Бадди с закрыванием почки, с белой окраской	10.8
	НСР 05	0,6

Таблица 3

Влияние способа защиты места окулировки на длину побега, см, привоя апельсина сладкого (*Citrus sinensis* L)

№ п/п	Вариант	Длина побега привоя, см
1	Обвязка пленкой без закрывания почки 1 (К)	11.7
2	Обвязка с закрыванием почки пленкой	12.6
3	Обвязка пленкой без закрывания почки, с белой окраской	9.7
4	Обвязка с закрыванием почки пленкой, с белой окраской	12.6
5	Обвязка лентой Бадди с закрыванием почки	13.0
6	Обвязка лентой Бадди с закрыванием почки, с белой окраской	12.7
	НСР 05	1,2

Способ защиты места окулировки не оказал существенного влияния на количество побегов на саженцах апельсина сладкого в конце вегетации (табл. 4).

Важнейшим результатом прививки или окулировки цитрусовых культур является приживаемость – процент прививок, которые образовали побеги привоя. От данного показателя зависят и выход посадочного материала, и экономические результаты выполнения этого приема в питомнике.

Способ защиты места окулировки оказал существенное влияние на приживаемость окулировок на апельсине сладком. Самый высокий показатель в распускании почек (91,9%) отмечен при применении ленты Бадди с закрыванием почек, а минимальный показатель (76,7%) был зафиксирован в варианте с обвязкой пленкой без закрывания почек и с белой окраской (табл. 5).

Таблица 4

Влияние способа защиты места окулировки на количество побегов, шт., привоя на саженцах апельсина сладкого (*Citrus sinensis* L)

№ п/п	Вариант	Количество побегов привоя, шт.
1	Обвязка пленкой без закрывания почки 1 (К)	4.0
2	Обвязка с закрыванием почки пленкой	4.0
3	Обвязка пленкой без закрывания почки, с белой окраской	3.0
4	Обвязка с закрыванием почки пленкой, с белой окраской	3.0
5	Обвязка лентой Бадди с закрыванием почки	4.3
6	Обвязка лентой Бадди с закрыванием почки, с белой окраской	3.5
	НСР 05	н/с

Таблица 5

Влияние способа защиты места окулировки на приживаемость окулировок, %, апельсина сладкого (*Citrus sinensis* L)

№ п/п	Вариант	Приживаемость окулировок, %
1	Обвязка пленкой без закрывания почки 1 (К)	90.2
2	Обвязка с закрыванием почки пленкой	84.6
3	Обвязка пленкой без закрывания почки, с белой окраской	77.5
4	Обвязка с закрыванием почки пленкой, с белой окраской	76,7
5	Обвязка лентой Бадди с закрыванием почки	91.9
6	Обвязка лентой Бадди с закрыванием почки, с белой окраской	91.2
	НСР 05	1.0

Таким образом, в опыте 1 среди всех изучаемых вариантов защиты места окулировки наиболее высокие результаты показали варианты с использованием инновационной ленты Бадди.

Опыт № 2. Изучение влияния способа защиты места окулировки на приживаемость и развитие привоя лаймквата (*Fortunella Japonica* x *Citrus Aurantiifolia*).

Результаты исследований, представленные в таблице 6, показали, что количество суток, затраченных на распускание почек привоя, зависело от способа защиты места окулировки китайского лимона. Минимальное количество суток, затраченных на распускание почек (11,7), было установлено при обвязывании окулировок лентой Бадди с закрыванием почки, в то время как максимальное количество суток, затраченных на распускание почек привоя (13,3), отмечено при использовании полиэтиленовой пленки с закрыванием почек.

Влияние материала обвязки и покраски на количество суток до развития первых почек привоя и количество листьев на побеге лаймквата (*Fortunella Japonica* × *Citrus Aurantifolia*)

№ п/п	Вариант	Сут. до раскрытия почек привоя	Число листьев на побеге, шт.	Длина побега, см	Приживаемость окулировок, %
1	Обвязка пленкой без закрывания почки (К)	13.0	8.2	9.5	66.3
2	Обвязка с закрыванием почки пленкой	13.3	7.3	8.5	55.6
3	Обвязка лентой Бадди с закрыванием почки	11.7	8.7	10.0	75.7
	НСР 05	0.94	0.35	0.39	2.8

Способ обвязки и вид обвязочного материала оказали определенное влияние на количество листьев на побеге привоя и его длину лаймквата. Максимальные количество листьев на побеге привоя (8,7) и длина побега привоя (10,0 см) наблюдались при защите места окулировки инновационной лентой Бадди. Минимальное количество листьев на побеге привоя (7,3) было зарегистрировано при обвязке пленкой, а минимальная длина побега привоя (8,5 см) отмечена на при обвязке пленкой с закрыванием почки.

Самый высокий процент приживаемости окулировки был отмечен в варианте с обвязкой лентой Бадди с закрыванием почки (75,74%). Вариант с обвязкой с закрыванием почки пленкой показал худший результат. Полученный положительный результат обусловлен теми эффектами, которые отмечены ранее. Так, применение ленты с инновационными свойствами позволяет создавать под защитной обвязкой более благоприятный микроклимат для развития процессов каллусообразования, образования спайки и срастания компонентов прививки. Происходит не только ускорение процессов регенерации в обоих компонентах (подвое и привое), но и более качественное их прохождение. Результатом является более высокий процент приживаемости прививок.

Выводы

Исследования показали, что способ защиты места окулировки апельсина сладкого и лаймквата повлиял на основные показатели окулировки. Установлено, что минимальное количество суток до распускания почек привоя, максимальные длина побега привоя и количество листьев на нем, а также приживаемость окулировки были получены при применении в качестве обвязочного материала инновационной ленты Бадди с закрыванием почки привоя.

На основании результатов, полученных в ходе исследований, можно сделать вывод о том, что окулировка с применением для обвязки инновационной ленты Бадди с закрыванием почки привоя обеспечивает наилучшие результаты и рекомендуется для внедрения в производство в питомниках по производству посадочного материала цитрусовых культур.

Библиографический список

1. *Ewens M. and Felker P.* The potential of mini-grafting for largescale production of *Prosopis alba* clones African // *J. of Arid Environments*. – 2003. – № 55 (2). – Pp. 379–387.
2. *Salih F.D.A., Said A.G.E.* Effect of type of wrapping material and incubation conditions on success of bud grafting in grapefruit (*Citrus paradisi* Macf.) // *Journal of Science and Technology, Agricultural and Veterinary Sciences*. – 2012. – № 13. – Pp. 53–61.
3. *Hussain Z., Khadija F., Aziz A., Khan M.N., Salik M.R. and Anwar R.* Evaluation of different grafting methods to citrus cultivars // *Citrus Research & Technology*. – 2017. – № 38 (2). – Pp. 1–5.
4. *Husain S., Patel M., Nagar S.K. and Patel A.* Influence of different propagation methods and wrapping materials on bud and graft success in Jamun (*Syzygium cumini* skeels) under shade net condition // *The Bioscan an International Quarterly Journal of Life Sciences*. – 2017. – Pp. 1129–1731.
5. *Kelaskar A.J., Desai A.G., Salvi M.J.* Effect of rootstock, leaf retention, shade and tying material on patch bud grafts of jackfruit // *Indian Journal of Plant Physiology*. – 1991. – № 34 (1). – Pp. 58–62.
6. *Khopade R. and Jadav R.G.* Effect of different grafting dates and wrapping materials on success of softwood grafting in custard apple (*Annona squamosa* L.) cv. local selection // *International Journal of Processing and Post-Harvest Technology*. – 2013. – № 4 (1). – Pp. 45–48.
7. *Olaniyan A.A.* Scion development in citrus as influenced by different budding tape materials // *Technical Bulletin National Horticultural Research Institute, Ibadan*. – 1991. – № 18. – P. 5.
8. *Oliveira R.P., Scivittaro W.B., Vargas J.R.* Plastic and degradable tape on citrus budding // *Revista Brasileira de Fruticultura*. – 2004. – № 26 (3). – Pp. 564–566.
9. *Poniedzialek W. and Kokotek B.* Preliminary results of investigations on the effect of different ties on bud take of English Morello sour cherry and Wangenheim prune under different climatic conditions // *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej im Hugona Kollatajaw Krakowie, Ogrodnictwo*. – 1985. – № 195. – Pp. 49–57.
10. *Peruzzo E.L., Bo M.A.D. and Dal B.M.A.* Propagation of grapevines and kiwi-fruits by fork grafting in the field // *Agropecuaria Catarinense*. – 1992. – № 5 (2). – Pp. 45–47.
11. *Ray R.N., Dwivedi A.K., Rao P.S., Jain B.P.* Effect of indole butyric acid and coloured wrapping material on propagation of litchi cv. Purbi // *Haryana J. Horti. Sci.* – 2001. – № 30 (3/4). – Pp. 170–172.
12. *Singha S.* Effectiveness of readily available adhesive tapes as grafting wraps // *Hort Science*. – 1990. – № 25 (5). – P. 579.
13. *Wazarkar S.S.* Effect of grafting dates and grafting materials on softwood grafting in Sapota [*Manilkara acharas* (Mill Fosberg)] under middle Gujrat agroclimatic conditions // Thesis submitted to AAU, Anand. – 2009. – Pp. 45–48.
14. *Zenginbal H., Çelik H. and Özcan M.* The effect of tying and wrapping materials and their color on budding success in kiwifruit // *Turkish journal of agriculture and forestry*. – 2006. – № 30 (2). – Pp. 119–124.
15. *Panse V.G. et al.* Statistical methods for agricultural workers // *Statistical methods for agricultural workers*. – 1961. – P. 328.

STUDYING THE EFFECT OF THE METHOD OF BUDDING PROTECTION
ON THE SURVIVAL AND DEVELOPMENT OF SCIONS
OF SWEET ORANGE (*CITRUS SINENSIS* L.)
AND LIMEQUAT (*FORTUNELLA JAPONICA* × *CITRUS AURANTIIFOLIA*)

A.K. RADZHABOV, S. HANIFI

(Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy)

Citrus fruits are the world's leading fruit crops. To meet the growing demand and increase the area under these crops, it is necessary to produce high quality planting material. The main method of producing seedlings of cultivated citrus varieties is budding. When using this technique, it is necessary to ensure reliable protection of the joint of the components. There is a lack of information on this issue in the literature. The present study was conducted in the suburb of Jalalabad, Nangarhar, Afghanistan, at a modern nursery. The first experiment (*Citrus sinensis* L.) included the following variants: 1. binding the scions with polyethylene tape without covering the buds; 2. binding the scions with polyethylene tape covering the buds; 3. binding the scions with polyethylene tape without covering the buds + painting the binding with white paint; 4. binding the scions with polyethylene tape covering the buds + painting the binding with white paint; 5. binding the scions with the innovative adhesive tape "Buddy Tape" covering the buds; 6. binding the scions with the innovative adhesive tape "Buddy Tape" without covering the buds + painting the binding with white paint. The second experiment involved three options for limequat (*Citrus Aurantiifolia* x *Citrus Japonica*): 1. binding the scions with polyethylene tape without covering the buds; 2. binding the scions with polyethylene tape covering the buds; 3. binding the scions with the innovative adhesive tape "Buddy Tape" covering the buds.

The study results showed that the binding materials, the method of binding and the use of painting had a significant impact on the survival of scions, the budding time of the scions, the development of shoots and leaf surface on the scion component. In the experiment with sweet orange, the maximum survival rate (91.64%) was observed when binding the scions with the innovative adhesive tape "Buddy Tape" covering the buds, and the minimum rate (77.52%) was noted when binding the scions with polyethylene tape without covering the buds + painting the binding with white paint.

The studies showed that the binding materials of the limequat scions had a significant effect on the budding time, the number of leaves on the shoot, the length of the shoot and the survival rate of the scion buds. The minimum budding time was found when binding the scions with the innovative adhesive tape "Buddy Tape" covering the buds, while the maximum budding time was noted when binding the scions with polyethylene tape covering the buds. The maximum survival rate was observed when binding the scions with the innovative adhesive tape "Buddy Tape" covering the buds, and the minimum one was when binding the scions with polyethylene tape covering the buds.

Key words: *Citrus* fruits, sweet orange, limequat, scion budding, scion, scion binding, adhesive tape "Buddy Tape", survival of scions.

References

1. Ewens M., Felker P. The potential of mini-grafting for largescale production of *Prosopis alba* clones. African J. of Arid Environments. 2003; 55 (2): 379–387.
2. Salih F.D.A., Said A.G.E. Effect of type of wrapping material and incubation conditions on success of bud grafting in grapefruit (*Citrus paradisi* Macf.). Journal of Science and Technology, Agricultural and Veterinary Sciences. 2012; 13: 53–61.
3. Hussain Z., Khadija F., Aziz A., Khan M.N., Salik M.R., Anwar R. Evaluation of different grafting methods to citrus cultivars. Citrus Research & Technology. 2017; 38(2): 1–5.
4. Husain S., Patel M., Nagar S.K., Patel A. Influence of different propagation methods and wrapping materials on bud and graft success in Jamun (*Syzygium cumini*

skeels) under shade net condition. The Bioscan an International Quaterty Journal of Life Sciences. 2017: 1129–1731.

5. *Kelaskar A.J., Desai A.G., Salvi M.J.* Effect of rootstock, leaf retention, shade and tying material on patch bud grafts of jackfruit. Indian Journal of Plant Physiology. 1991; 34 (1): 58–62.

6. *Khopade R., Jadav R.G.* Effect of different grafting dates and wrapping materials on success of softwood grafting in custard apple (*Annona squamosa* L.) cv. local selection. International Journal of Processing and Post-Harvest Technology. 2013; 4(1): 45–48.

7. *Olaniyan A.A.* Scion development in citrus as influenced by different budding tape materials. Technical Bulletin National Horticultural Research Institute, Ibadan. 1991; 18: 5.

8. *De Oliveira R.P., Scivittaro W.B., Vargas J.R.* Plastic and degradable tape on citrus budding. Revista Brasileira de Fruticultura. 2004; 26 (3): 564–566.

9. *Poniedzialek W., Kokotek B.* Preliminary results of investigations on the effect of different ties on bud take of English Morello sour cherry and Wangenheim prune under different climatic conditions. Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej im Hugona Kollatajaw Krakowie, Ogrodnictwo. 1985; 195: 49–57.

10. *Peruzzo E.L., Bo M.A.D., Dal B.M.A.* Propagation of grapevines and kiwifruits by fork grafting in the field. Agropecuaria Catarinense. 1992; 5 (2): 45–47.

11. *Ray R.N., Dwivedi A.K., Rao P.S., Jain B.P.* Effect of indole butyric acid and coloured wrapping material on propagation of litchi cv. Purbi. Haryana J. Horti. Sci. 2001; 30 (3/4): 170–172.

12. *Singha S.* Effectiveness of readily available adhesive tapes as grafting wraps. Hort Science. 1990; 25 (5): 579.

13. *Wazarkar S.S.* Effect of grafting dates and grafting materials on softwood grafting in Sapota [*Manilkara acharas* (Mill Fosberg)] under middle Gujrat agroclimatic conditions, Thesis submitted to AAU, Anand. 2009: 45–48.

14. *Zenginbal H., Çelik H., Özcan M.* The effect of tying and wrapping materials and their color on budding success in kiwifruit. Turkish journal of agriculture and forestry. 2006; 30(2): 119–124.

15. *Panse V.G. et al.* Statistical methods for agricultural workers. Statistical methods for agricultural workers. 1961: 328.

Раджабов Агагомед Курбанович, директор Института садоводства и ландшафтной архитектуры, д-р с.-х. наук, профессор, Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева; 127434, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: plod@timacad.ru

Спингар Ханифи (Республика Афганистан), магистрант кафедры плодородства, виноградарства и виноделия, Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева; 127434, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: hanifi.spinghar@gmail.com

Agamagomed K. Radzhabov, DSc (Ag), Professor, Head of the Institute of Horticulture and Landscape Architecture, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (49, Timiryazevskaya Str., Moscow, 127434, Russian Federation; E-mail: plod@timacad.ru)

Spinghar Hanifi, master's degree student (Republic of Afghanistan), Department of Fruit Growing, Viticulture and Winemaking, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (49, Timiryazevskaya Str., Moscow, 127434, Russian Federation; E-mail: hanifi.spinghar@gmail.com)