

Logan // Bull. Biol. Sci. – 1975. – Vol. 25. – P. 186-204.

Mahajan S.N. Age and shell growth in *Lingula anatina* (Lam.) / S.N. Mahajan, M.C. Joshi // Indian J. Mar. Sci. – 1983. – Vol. 12. – P. 120-121.

McCammon H.M. Size and shape variation of three Recent brachiopods from the strait of Magellan / H.M. McCammon, R. Buchsbaum // Biol. Antarct. Seas. – 1968. – Vol. 11. – P. 215-225.

Noble J.P.A. Size-frequency distributions and taphonomy of brachiopods: a recent model / J.P.A. Noble J.P.A., A. Logan. // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. – 1981. – Vol. 36. – P. 87-105.

Paine R.T. Filter feeding patterns and local distributions of the brachiopod, *Discinisca strigata* / R.T. Paine // Bull. Mar. Biol. Lab. Woods Hole. – 1962. – Vol. 123. – P. 597-604.

Paine R.T. The ecology of the brachiopod *Glottidia pyrimidata* / R.T. Paine // Ecol. Monogr. – 1963. – Vol. 33. – P. 187-213.

Paine R.T. Growth and size distribution of the brachiopod *Terebratalia transversa* (Sowerby) / R.T. Paine // Pacif. Sci. – 1969. – Vol. 23. – P. 337-343.

Park K.Y. Population dynamics of an inarticulate brachiopod *Lingula unguis* on the intertidal flats of Kunsan, Korea / K.Y. Park, C.W. Oh, S.Y. Hong // J. Mar. Biol. Assoc. U.K. – 2000. – Vol. 80. – P. 429-435.

Percival E. A contribution to the life-history of the brachiopod *Terebratella inconspicua* Sowerby / E. Percival // Trans. Roy. Soc. N.Z. – 1944. – Vol. 74. – P. 1-23.

Rickwood A.E. A contribution to the life history and biology of the brachiopod *Pumilus antiquatus* Atkins / A.E. Rickwood // Trans. Roy. Soc. N.Z. – 1968. – Vol. 10. – P. 163-182.

Rickwood A.E. Age, growth and shape of the intertidal brachiopod *Waltonia inconspicua*

Sowerby, from New Zealand / A.E. Rickwood // Amer. Zool. – 1977. – Vol. 17. – P. 63-73.

Rowell A.J. Some early stages in the development of the brachiopod *Crania anomala* (Muller) / A.J. Rowell // Ann. and Mag. Natur. Hist. – 1960. – Ser.13, Vol. 3. – P. 35-52.

Rudwick M.J.S. Notes on the ecology of brachiopods in New Zealand / M.J.S. Rudwick // Trans. Roy. Soc. N.Z., Zoology. – 1962. – Vol. 1. – P. 327-335.

Stewart I.R. Population structure of articulate brachiopod species from soft and hard substrates / I.R. Stewart // N.Z. J. Zool. – 1981. – Vol. 8. – P. 197-208.

Thayer C.W. Size-frequency and population structure of brachiopods / C.W. Thayer // Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol. – 1975. – Vol. 17. – P. 139-148.

Thayer C.W. Recruitment, growth, and mortality of a living articulate brachiopod, with implications for the interpretation of survivorship curves / C.W. Thayer // Paleobiology. – 1977. – Vol. 3. – P. 98-109

Theisen B.F. Growth and Mortality of Culture Mussels in the Danish Wadden Sea / B.F. Theisen // Meddel. Dan. Fisk. Havunder., N.S. – 1968. – Vol. 6, №3. – P. 47-78.

Tunnicliffe V. Brachiopod populations: distribution in fjords of British Columbia (Canada) and tolerance of low oxygen concentrations / V. Tunnicliffe, K. Wilson // Mar. Ecol. Prog. Ser. – 1988. – Vol. 47, №2. – P. 117-128.

Witman J.D. Disturbance and contrasting patterns of population structure in the brachiopod *Terebratulina septentrionalis* (Couthouy) from two subtidal habits / J.D. Witman, R.A. Cooper. // J. Exp. Mar. Biol. and Ecol. – 1983. – Vol. 73. – P. 57-79.

Zeina O.N. On some deep-sea brachiopods from the Gay Head-Bermuda transect / O.N. Zeina // Deep-Sea Research. – 1975. – Vol. 22, №12. – P. 903-912.

УДК 634.38

СОХРАНЕНИЕ ГЕНОФОНДА ШЕЛКОВИЦЫ ПУТЕМ ЧЕРЕНКОВАНИЯ

А.В. Лазарев

г. Белгород, Белгородский государственный университет

Белая шелковица, распространенная в настоящее время в ряде стран Азии и Ев-

ропы, встречается почти исключительно как культурное растение. Иногда она способна

дичать.

Как культурное растение шелковица разводится для получения листа, который является основным и незаменимым кормом для гусениц тутового шелкопряда, а также для получения плодов.

Перенесение видов, разновидностей или сортов в новые регионы произрастания называется интродукцией растений.

Первые опыты по акклиматизации шелковицы в России на территории прилегающей к Москве, отмеченные в истории, относятся к ХУП веку. Михаил Федорович Романов, будучи царем, одновременно оставался крупным помещиком. В селе Измайлове им был заложен тутовый сад. Его сын Алексей Михайлович продолжал заботиться о разведении шелковицы и развитии шелководства. Об этом свидетельствуют царские грамоты 1678 г. к воеводам. В этих грамотах приказы о перенесении тутовых деревьев, растущих в Астрахани, о заготовке с них семян и отправки для посева в Симбирске, а также о переброске молодых деревьев в Москву.

Во время Петра I предпринимались новые попытки по разведению шелковицы в России. По указанию царя плантации тутового дерева были заложены также на Украине. Чтобы сохранить ценное растение Петру I в 1706 году пришлось издать указ, в котором под знаком смертной казни запрещалось вырубать тутовые деревья. Вместе с тем в указе рекомендовалось поощрять «рощение» и их «шелковые заботы» на Украине, Кавказе и в «Московии». Отдельные экземпляры тутовника сохранились с тех пор по берегам Днепра.

Расширение новых насаждений кормовой шелковицы и их качественное улучшение требует применения эффективного и быстрого способа размножения.

Сущность вегетативного размножения растений заключается в получении потомства с наследственными свойствами материнского организма.

В отличие от других лесных пород у шелковицы практически исключена возможность появления естественного возобновления в виде самосева в условиях лесостепи.

Малопригоден широко применяемый в лесоводстве способ высева семян на постоянное место. Отсюда возникает необходимость постоянного выращивания посадочного материала, организации размножения шелковицы.

Шелковица размножается как семенами, так и вегетативно. В России преобладало семенное размножение. Вегетативное размножение стало распространяться только с переходом на культурные сорта. Оба способа размножения имеют свои особенности. По агротехнике семенное размножение проще и создает меньше опасности передачи через семена новым растениям болезней и вредителей. Образование семян в результате гибридизации позволяет отбирать в потомстве ценные формы плодовой шелковицы. Однако семенное размножение не позволяет получать единообразия форм. Сеянцы, кроме того, развиваются медленнее.

Вегетативное размножение обеспечивает однородность растений, хотя и в данном случае под действием внешних условий могут возникать измененные формы. Тем не менее, вегетативные способы размножения позволяют сохранять ценные сорта, как в теоретическом, так и практическом отношении. Среди известных способов вегетативного размножения большое значение имеет и черенкование не одревесневших побегов с вегетирующими листьями, так называемое зеленое черенкование. При культуре шелковицы приходится использовать комбинированный способ размножения, а выбор способа зависит от конкретных условий и поставленной цели. В связи с этим, основной целью нашего исследования являлось изучение агротехники размножения шелковицы стеблевыми черенками в условиях открытого грунта Лесостепи Белгородской области.

Задачей исследования является изучение способов стимуляции укоренения плодовой шелковицы.

Материал и методика исследований

Черенки шелковицы заготавливали из годичных одревесневших побегов при-

роста прошлого года гибридной шелковицы.

Всего было заготовлено 300 черенков в 2001 году и 300 черенков в 2002 году. Посадка производилась в день нарезки. Черенки высаживались в грунт на гряды в 1 м² на расстоянии между черенками 10 см и между рядками 20 см. Опыт проводился в трех повторностях. Черенки были посажены с наклоном примерно на 45°, в вертикальном положении, с 2 почками над поверхностью почвы. Кроме того, черенки укрывались пластиковыми бутылками.

Материалом для черенкования послужили гибридные формы *Morus alba* L., произрастающие на территории Белгородской области. Основным показателем опыта, определяющим эффективность изучаемых вариантов - это процент укоренения черенков.

Однолетние побеги 7-15 мм толщиной заготавливались в период покоя и хранились во влажном песке в подвале. С этих побегов осуществляется резка черенков. Существуют различные мнения о длине черенков от 15 до 40 см и даже 50-60 см [Федоров, 1954; Сакандалидзе, 1988; Бейкер, 1986]. Мы считаем, что лучшее укоренение происходит у черенков заготовленных со средней части побега. Поэтому перед посадкой заготавливались черенки из средней части длиной 15-30 см с тремя почками. Побеги с короткими междоузлиями можно резать на черенки и с большим числом почек. Длина черенка определяется длиной междоузлия. На черенках делаются косые срезы под нижней почкой и над верхней почкой. В открытом грунте в верхней части срез проходит на 1 см от верхней почки, чтобы при подсыхании верхушки не засохла и сама почка. Считается, что толстые черенки с нижней части побега и тонкие из верхней не достаточно вызревшей части черенки не укореняются. В 2003 году черенки заготавливались с растений непосредственно перед посадкой. Результаты оказались разительными, что видно из таблиц 1 и 2.

Техника посадки. Здесь основным вопросом является глубина посадки и положение черенка в почве. По этим вопросам также существуют различные мнения: вер-

тикальная посадка с двумя или одной почками над поверхностью, посадка с наклоном в 45° - 60° [Дидиченко, 1945], горизонтальная посадка [Рахманбердыев, 1988]. Все черенки высажены 10 апреля.

Образование корней на черенках зависит от водного режима черенков, воздуха и субстрата. Заложение корней в тканях черенка может происходить только при наличии в нем определенного минимума воды и способности всасывания извне. Многочисленные исследования по черенкованию свидетельствуют о необходимости наличия высокой влажности воздушной среды, в которой находятся черенки. Необходимы достаточные температура почвы, воздуха и влажность, аэрация. Питательные вещества действуют при укоренении черенков одновременно. В промышленных условиях для поддержания необходимых условий применяются парники и теплицы различных конструкций с подогревом и туманными установками [Федоров, 1954]. Нами предлагается упрощенный способ черенкования с использованием пластиковой посуды для минеральной воды и соков. Каждый черенок укрывается полиэтиленовой бутылкой с отрезанным дном. Крышка служит для периодического проветривания укрытого черенка, а при необходимости и для полива. Таким образом, сохраняется высокая влажность вокруг черенка, что предохраняет его от высыхания.

Варианты опытов:

1. Черенки углублены в почву до второй верхней почки (контроль).
2. Черенки, посаженные на глубину до верхушечной почки.
3. Черенки, погруженные в почву горизонтально на глубину 5 см.
4. Черенки с двумя почками над почвой, прикрытые пластиковой прозрачной бутылкой.

Обработка почвы заключалась в прополке сорняков. Поливы производились по мере необходимости увлажнения почвы.

Результаты исследований

Сразу же после посадки черенков производился полив по бороздкам до пол-

ного почернения гряд. В течение 30 дней полив производился по мере просыхания гряд. В дальнейшем полив производился через 10 - 15 дней.

Кроме поливов производилась прополка сорняков и рыхление гряд. Проведенный эксперимент показал, что укоренение черенков в условиях Белгородской области

при выращивании в открытом грунте практически равно нулю. Вне зависимости от того, как были посажены черенки - вертикально или под углом 45°, укоренения не произошло. Что касается черенков, укрытых пластиковыми колпаками, то в 2001-02 годах укоренилось лишь 15 - 30 % (табл. 1).

Таблица 1

Размножение шелковицы путем черенкования в 2001- 2002 годах.

Варианты опыта (способы посадки)	Количество посаженных черенков		Количество укоренившихся черенков			
	2001 г	2002 г	2001 г		2002 г	
			шт	%	шт	%
1	100	100	0	-	0	-
2	100	100	0	-	0	-
3	100	100	0	-	0	-
4	100	100	15	15	30	30

Известно, что климатические условия в различные годы не одинаковы. Поэтому опыты были повторены и в 2003 году, температурные условия которого были наиболее благоприятны для черенкования. Кроме того, укоренение проводилось в песке.

В результате изучения способов посадки черенков в открытый грунт выясни-

лось, что при обычном черенковании укоренение происходит слабо. Наилучшие результаты получены при использовании подручных материалов в 2003 году (вариант 4). Начало образования каллуса по вариантам опыта отмечалось примерно на 12 - 20 день после посадки. Данные опыта приведены в таблице 2.

Таблица 2

Фазы развития черенков (2003 год).

Вариант	Сроки, дни			Процент укоренения
	образование каллуса	начало укоренения	массовое укоренение	
1	13	26	43	20
2	14	28	41	24
3	20	40	46	10
4	12	24	30	83

Как видно из таблицы, образование каллуса раньше начинается у прикрытых черенков с 2 почками над почвой. Позже всего началось развитие каллуса у черенков находящихся в почве в горизонтальном положении.

Такое же соотношение наблюдается и по другим показателям. Черенкование шелковицы в открытом грунте в условиях лесостепи без укрытия дает низкие результаты. Из 100 высаженных черенков укореняется до 20-24 и меньше. При использова-

нии укрытия из пластика повышаются влажность воздуха, температурные условия. В целом создается необходимый микроклимат. Поэтому процент укоренения достигает 83, но может быть и выше.

Выводы

Наши результаты практически совпали с данными исследований по укоренению черенков плодовых культур, в том числе и шелковицы. Осенью срезаются однолетние побеги, связываются в пучки и хранятся во влажном песке в подвале с темпе-

ратурой 2-3 градуса тепла. Весной нарезаются черенки длиной 10-15 см с тремя почками. Лучшие результаты получаются при заготовке черенков с деревьев весной до сокодвижения. Нижние концы окунаются в раствор гетероауксина и высаживаются в предварительно увлажненный песчаный грунт на расстоянии 20 см в рядах. Каждый черенок над поверхностью имеет по две почки и прикрывается прозрачной пластиковой бутылкой с отрезанным дном. Укрытие сохраняется до полного укоренения черенка и развития листьев. Пробка служит для регулирования проветривания во время образования листьев. Укоренившиеся растения лучше пересаживать на постоянное место весной следующего года.

Список литературы

Дидиченко А.С. Способы размножения шелковицы / А.С. Дидиченко // Основы тутоводства. – Ташкент: Гос. изд. УзССР, 1945. – С. 65 - 78.

Федоров А.И. Размножение шелковицы / А.И. Федоров // Тутоводство. – М.: Гос. изд. с/х литературы, 1954. – С. 117 - 256.

Бейкер Х. Плодовые культуры / Х. Бейкер // - М.: Мир, 1986. – С. 156 - 157.

Рахманбердыев К.Р. Стимуляция укоренения древесных черенков шелковицы / К.Р. Рахманбердыев, П.А. Первушина // Шелк: Реф. научн.-техн. сб. – Ташкент: УзНИИТИ, 1988. – № 6 (141). – С. 5- 6.

Саканделидзе Б.В. Технология заготовки и хранения черенков шелковицы / Б.В. Саканделидзе // Шелк: Реф. научн.-техн. сб. – Ташкент: УзНИИТИ, 1988 – № 1 (136). – С. 4 -5.

УДК (597.8+616.36):504.064

ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПЕЧЕНИ ЗЕЛЕННЫХ ЛЯГУШЕК *RANA ESCULENTA COMPLEX* (AMPHIBIA) АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ

Н.М. Акуленко

г. Киев, Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАН Украины

Одним из актуальных вопросов современной биологии является поиск биологических индикаторов состояния загрязненных территорий. Химические исследования имеют ряд ограничений. Во-первых, при анализах невозможно определить весь спектр загрязнителей и учесть их синергическое действие. Во-вторых, мало шансов обнаружить токсичные вещества, поступающие в водоемы не постоянно, а периодически. В то же время, изучая живые организмы, мы непосредственно наблюдаем воздействие загрязнений, характерных для данного водоема, на биологические объекты. Перспективными в этом плане являются исследования на амфибиях, которые обладают высокой чувствительностью к качеству воды. Охрана этих животных, количество которых постепенно уменьшается во всем мире, тоже требует внимательного изучения действия на них антропогенных факторов [Lefkort e.a., 1997, и др.]. Существует неко-

торое количество работ, посвященных изучению влияния отдельных химических веществ [Zettergren e.a. 1988, Schuytema e.a. 1993; de Brito-Gitirana, Miguel, 2000], различных инфекций [Haynes e.a., 1992, Bollinger e.a., 1999, Hill e.a 1997 и др.] на органы клиренса и иммунную систему амфибий. Их авторами в печени были отмечены некоторые неспецифические реакции: гепатомегалия, воспаление, некроз, появление многоядерных гепатоцитов и пролиферация клеток Купфера. Однако исследования гистологических изменений в печени амфибий при действии антропогенных факторов в природных условиях не производились.

Материалы и методы

Работа проводилась на половозрелых самцах и самках *Rana esculenta complex*, отловленных в окрестностях г. Киева - в пойме р. Стугна (рыбное хозяйство Здоровка; серия А), и в черте города Киева: среди городской застройки (пруды на реке Нивка;