

УДК 601/602

**Есемуратова Хажихан Жумабай кизи,**  
*младший научный сотрудник.*  
*Ботанический сад имени Ф.Н. Русанова*  
*Института ботаники Академии наук*  
*Республики Узбекистан*

**Жураева Ханифабону Кобил кизи,**  
*младший научный сотрудник.*  
*Институт ботаники Академии наук*  
*Республики Узбекистан*

**Исканов Нурбек Кизил угли,**  
*младший научный сотрудник,*

**Жанабаева Айимхан Жалгасбаевна,**  
*младший научный сотрудник,*  
**Мустафина Феруза Усмановна,**  
*кандидат биологических наук,*  
*старший научный сотрудник,*  
*заведующая лабораторией.*

*Ботанический сад имени Ф.Н. Русанова*  
*Института ботаники Академии наук Республики Узбекистан*

**Esemuratova Hajixan Jumabay qizi,**  
*Junior scientific fello.,*  
*Botanical Garden named after F.N. Rusanov*  
*Of the Institute of Botany Academy of Sciences*  
*of the Republic of Uzbekistan*

**Juraeva Hanifabonu Kobil qizi,**  
*Junior scientific fello.,*  
*Institute of Botany Academy of Sciences*  
*of the Republic of Uzbekistan*

**Iskanov Nurbek Kizil ogli,**  
*Junior scientific fellow.*

**Janabayeva Ayimxan Jalgasbayevna,**  
*Junior scientific fellow.*

**Mustafina Feruza Usmanovna,**  
*Candidate of Sciences,*  
*Senior scientific fellow,*  
*Chief of laboratory*

*Botanical Garden named after F.N. Rusanov*  
*Of the Institute of Botany Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan*

**РАЗМНОЖЕНИЕ ЛЕЩИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ *CORYLUS AVELLANA* L.  
(*BETULACEAE* GRAY) В УСЛОВИЯХ *IN VITRO***

***IN VITRO* ШАРТЫНДА КАДИМКИ *CORYLUS AVELLANA* L.  
(*BETULACEAE* GRAY) ФУНДУКТУ КӨБӨЙТҮҮ**

***IN VITRO* PROPOGATION OF COMMON HAZEL *CORYLUS AVELLANA* L.  
(*BETULACEAE* GRAY)**

**Аннотация.** В данной статье представлены результаты исследований по размножению образцов коллекции ботанического сада имени Ф.Н. Русанова АН РУз - *Corylus avellana* L. (*Betulaceae* Gray). Представлен протокол стерилизации, концентрации и состава компонентов питательной среды, позволяющих размножить лещину обыкновенную в условиях *in vitro*.

**Ключевые слова:** *in vitro*, микроклонирование, стерилизация, сохранение.

**Аннотация.** Макалада Ф.Н. Русанова атындагы ботаникалык багында коллекциянын үлгүлөрүн көбөйтүү боюнча изилдөөлөрдүн жыйынтыгы берилет. Стерилизациялоо жана азыктандыруучу чөйрөнүн компоненттеринин курамы жана концентрациясы протоколдо көрсөтүлгөн, анын жардамы менен кадимки фундукту *in vitro* шартында көбөйтсө болот.

**Негизги сөздөр:** *in vitro*, микроклондоо, стерилизациялоо, сактоо.

**Abstract.** The results of *in vitro* propagation of the plants from the collection of the Botanical Garden named after F.N. Rusanov of the ASc RUz – *Corylus avellana* L. (*Betulaceae* Gray). The protocol of sterilization, the concentration and content of nutrient medium allowing propagation of the hazelnut in *in vitro* conditions are given in this article.

**Key words:** *in vitro*, microcloning, sterilization, conservation.

Лещина обыкновенная (лесной орех, фундук) *Corylus avellana* L. — наиболее популярное орехоплодное растение умеренной зоны Евразии и Северной Америки,

относится к семейству Березовых (*Betulaceae* Gray). В дикорастущем состоянии лещина обыкновенная встречается в Западной Европе (кроме Крайнего севера), европейской части России и на Кавказе, где иногда образует достаточно крупные по площади густые заросли.

Растение используют и культивируют с древнейших времён как орехоплодное растение. Лесные орехи содержат около 58-71 % жиров, 14-18 % хорошо усваиваемых белков, 2-5 % сахара, витамины группы В и Е, соли железа [1]. Ядра используют в пищу сырыми, сушёными и поджаренными (калёными), употребляют в кондитерской и других отраслях пищевой промышленности; из них делают халву, конфеты, шоколад и другие продукты; из сухих — питательную муку. Особенно много сладостей из них готовят на Кавказе. Из свежих орехов растиранием их с небольшим количеством воды делают «молочко» и «сливки», обладающие высокой питательностью и рекомендуемые ослабленным больным. Из поджаренных орехов готовят напиток, напоминающий кофе. Орехи используют в производстве ликёров. Из семян выжимают масло, напоминающее миндальное, — одно из лучших растительных масел, оно имеет приятный вкус и аромат, питательно, используется в пищу, а также в лакокрасочном и парфюмерном производстве, мыловарении. Жмых, остающийся после отжимания масла, употребляют для приготовления халвы [1, 2].

Древесина белая со светло-коричневым оттенком, мелкослойная, тяжёлая, твёрдая, но гибкая и легко колющаяся, обладает хорошими механическими свойствами и употребляется для гнутых изделий (мебель, обручи

для деревянных бочек, чубуки, рукоятки для сельскохозяйственных орудий, трости, плетение корзин и изгородей и другие изделия). Даёт также хороший уголь, употребляемый для изготовления охотничьего пороха и рисовальных карандашей [1, 2].

Древесину используют на мелкие столярные и токарные поделки. Ветви заготавливают на корм скоту. Сухой перегонкой из древесины получают лечебную жидкость «Лесовую», которую применяли при экземе и других кожных заболеваниях. Опилки употребляют на Кавказе для осветления уксуса и очищения мутных и грубых вин. Кора содержит более 8 % танинов и пригодна для дубления и окраски кож [1, 2].

В пределах своего ареала культивируется и как декоративное растение. Ценная кустарниковая порода для полезационных лесных полос, а также для закрепления склонов, оврагов и откосов. Даёт весной большое количество пыльцы, которую пчеловоды могут заготавливать впрок для зимней подкормки пчёл. Пыльца является аллергеном в сезон опыления, как и сами орехи. Благодаря обильному опадению листьев, богатых солями кальция, повышается почвенное плодородие [1, 2].

В рамках бюджетной программы лаборатории биотехнологии Ботанического сада имени академика Ф.Н. Русанова «Разработка научных основ устойчивого воспроизводства ценных образцов коллекции ботанического сада в культуре *in vitro*» проводятся исследования по разработке и внедрению протоколов микрклонального размножения ценных видов растений коллекции ботанического сада. В рамках данной программы проводится разработка протокола микрклонального размножения лещины обыкновенной *Corylus avellana* L., которая имеет пищевое значение и пользуется спросом в пищевой промышленности.

Все исследования проводили в соответствии с общепринятыми стандартами проведения работ по размножению в условиях *in vitro* [3, 4]. В качестве эксплантов были использованы: 1. части листьев, 2. апикаль-

ные и 3. латеральные почки. Материал для проведения работ был собран в разное время в течение 2023 года в ботаническом саду имени Ф.Н. Русанова Института ботаники Академии наук Республики Узбекистан (рис. 1).

При выборе стерилизующих средств при разработке протокола стерилизации эксплантов лещины обыкновенной протестированы растворы гипохлорида натрия (4-6%), пероксида водорода (2-15%), нитрата серебра (0,01%), TWEEN, этанола (70%), стерилизующий раствор «Белизна», стерилизующее мыло «Доместос», фунгициды дифеноконазол (препарат «Скор»), манкосеб и металаксил (препарат «Ridamill Gold» 72%), флудиоксонил (препарат «Максим»), пропиконазол (препарат «Агротилт»), средства антибактериального действия стрептомицин, амоксицилин, гентамицин и др.



**Рис. 1.** *Corylus avellana* L. Лещина обыкновенная, произрастающая в ботаническом саду имени Ф.Н. Русанова Института ботаники Академии наук Республики Узбекистан.

Протестированы более 20-ти протоколов с различными комбинациями и концентрациями стерилизующих агентов. Хорошие результаты получены при использовании следующих протоколов стерилизации (рис. 2):

Протокол стерилизации. Ветки разрезали на части длиной 7-10 см, промывали под проточной водой в течение 6-15 часов, размещали в мыльном растворе, промывали дистиллированной водой 2-3 раза, размещали в 30% растворе «Белизна»+5 капель

TWEEN на 10 минут, промывали дистиллированной водой, размещали в 70% растворе этилового спирта на 30 секунд, промывали дистиллированной водой, размещали в 0,1% растворе фунгицида пропиконазол (препарат «Агротилт») в течение 6-7 минут, промывали дистиллированной водой, размещали в 0,01% растворе нитрата серебра в течение 2-3 минут, промывали дистиллированной водой. Все этапы, начиная с использования стерилизующего раствора «Белизна», проводили в ламинарном боксе.

В качестве питательной среды использовали готовые питательные среды от компании Duchefa Biochemie B.V: питательная среда Мурасиге и Скуга (1962), Chu et al. (1975), Gamborg et al. (1968) и McCown Woody Plant Medium (WPM) (Lloyd G. и McCown, 1980). Средства антибиотического действия (стрептомицин, амоксицилин и гентамицин) добавлялись в питательную среду, после чего питательная среда автоклавировалась при 2 атм, 126°C в течение 20 минут. Питательные среды разливали в банки по 25 мл.



**Рис. 2.** *Corylus avellana* L. Лещина обыкновенная. а. Экспланты для введения в культуру. б. Посадки эксплантов на питательную среду МС.

С целью выявления оптимальных фитогормонов, их концентраций и композиций, которые позволят ввести в культуру *in vitro* лещину обыкновенную, протестированы более 20 комбинаций из 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты (2,4Д),  $\alpha$  - нафтилуксусной кислоты (НУК),  $\alpha$  - индолилуксусной кислоты (ИУК) и бензиламинопурина (БАП) или кинетина или тидиазурона (ТДЗ). Кроме того, была пранализирована лите-

ратура по микроклонированию лещины [10, 11]. В соответствии с литературными данными наиболее оптимальной оказалась композиция из фитогормонов на среде Мурасиге-Скуга (0,5 мг/л ИМК и 2,5 мг/л БАП), а также питательная среда NCGR-COR с 6,7 мкМ БАП и 0,04 мкМ ИУК. В наших исследованиях хорошие результаты получены с использованием безгормональной среды; ИМК (0,01 мг/л) + БАП (0,02 мг/л) и ИМК (0,02 мг/л) + БАП (0,01 мг/л) на питательной среде McCown Woody Plant Medium (WPM) (Lloyd G. и McCown, 1980). Было получено до 60±2% регенерации эксплантов лещины обыкновенной на данной питательной среде (рис. 2). Отмечена высокая степень контаминации зеленых побегов.

### Литература

*Кароматов И.Дж., Абдувохидов Ф.Т.* Лещина, орешник, лесной орех. Электронный научный журнал «Биология и интегративная медицина» №2, 2017.- 187-193 с.

*Исуцева Т.А.* Формовое разнообразие *Corylus avellana* L. (лещины обыкновенной) по качеству плодов в Республике Адыгея. Автор. дис. на соискание.

*Бутенко Р.Г.* Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе. М.: ФБК-ПРЕСС, 1999. - 160 с.

*Бутенко Р.Г.* Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений. М.: Наука, 1971. - 342 с.

*Murashige, T. and Skoog, F.* (1962) A Revised Medium for Rapid Growth and Bio Assays with Tobacco Tissue Cultures. *Plant Physiology*, 15, 473-497. <https://doi.org/10.1111/j.1399-3054.1962.tb08052.x>.

*Chu C.C.* (1978) The N6 medium and its application to anther culture of cereal crops. *Proc. Symp. Plant Tissue Cult., Peking*, 43.

*Chu C.C. et al.* (1975) Establishment of an efficient medium for anther culture of rice through comparative experiments on the nitrogen -sources. *Scientia Sinic.*, 18, 659.

*Gamborg O.L., Miller R.A., Ojima K.*, Nutrient requirement of suspensions cultures of soybean root cells. *Exp. Cell Res.*, 50, 151 (1968).

Lloyd G. and McCown (1980) Commercially-feasible micropropagation of mountain laurel, *Kalmia latifolia*, by use of shoot-tip culture. В., Int. Plant Prop. Soc. Proc. 30, 421.

Алиева, З.М. Введение в культуру *in vitro* березы радде и лещины древовидной / З.М. Алиева, В.К. Магомедалиева // VII Съезд Общества физиологов растений России «Физиология растений – фундаментальная

основа экологии и инновационных биотехнологий» и Международная научная школа «Инновации в биологии для развития биоиндустрии сельскохозяйственной продукции», Нижний Новгород, 4-10 июля 2011 г. / ННГУ им. Н.И. Лобачевского. – Нижний Новгород, 2011. – С. 43–44.

А.А. Змушко, А.П. Рундя, Н.В. Хомякова. Размножение лещины в культуре *in vitro*. Плодоводство. 27, 2015.