

ISSN 2224-526X

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

АГРАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР СЕРИЯСЫ



СЕРИЯ АГРАРНЫХ НАУК



SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES

5 (41)

ҚЫРКҮЙЕК – ҚАЗАН 2017 ж.
СЕНТЯБРЬ – ОКТЯБРЬ 2017 г.
SEPTEMBER – OCTOBER 2017

2011 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 2011 ГОДА
PUBLISHED SINCE JANUARY 2011

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р

Есполов Т.И.,

э.ғ.д, профессор,

ҚР ҰҒА академигі және вице-президенті

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

Байзақов С.Б., э.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА академигі (бас редактордың орынбасары); **Тиреуов К.М.**, э.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА академигі (бас редактордың орынбасары); **Елешев Р.Е.**, т.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі; **Рау А.Г.**, т.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі; **Иванов Н.П.**, в.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА академигі; **Кешуов С.А.**, т.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі; **Мелдебеков А.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі; **Чоманов У.Ч.**, т.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі; **Елюбаев С.З.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі; **Садыкулов Т.**, а.ш.ғ.д., проф., академигі; **Баймұқанов Д.А.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Сансызбай А.Р.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Умбетаев И.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі; **Оспанов С.Р.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА құрметті мүшесі; **Олейченко С.И.**, а.ш.ғ.д., проф.; **Кененбаев С.Б.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Омбаев А.М.**, а.ш.ғ.д., проф. ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Молдашев А.Б.**, э.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА құрметті мүшесі; **Сагитов А.О.**, б.ғ.д., ҚР ҰҒА академигі; **Сапаров А.С.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР АШҒА академигі; **Балгабаев Н.Н.**, а.ш.ғ.д., проф.; **Умирзаков С.И.**, т.ғ.д, проф.; **Султанов А.А.**, в.ғ.д., проф., ҚР АШҒА академигі; **Алимкулов Ж.С.**, т.ғ.д., проф., ҚР АШҒА академигі; **Сарсембаева Н.Б.**, в.ғ.д., проф.

Р е д а к ц и я к е ñ е с і:

Fasler-Kan Elizaveta, Dr., University of asel Switzeland; **Koolmees Petrus Adrianus**, Prof. Dr., Utrecht University, The Netherlands; **Babadoost-Kondri Mohammad**, Prof., University of Illinois, USA; **Yus Aniza Binti Yusof**, Dr., University Putra, Malaysia; **Hesseln Hayley Fawn**, As. Prof., University of Saskatchewan, Canada; **Alex Morgounov**, Pr., International Maize and Wheat Improvement Center Turkey; **Андреш С.**, Молдова Республикасы ҰҒА академигі; **Гаврилюк Н.Н.**, Украина ҰҒА академигі; **Герасимович Л.С.**, Беларусь Республикасының ҰҒА академигі; **Мамедов Г.**, Азербайжан Республикасының ҰҒА академигі; **Шейко И.П.**, Беларусь Республикасының ҰҒА академигі; **Жалнин Э.В.**, т.ғ.д., проф., Ресей; **Боинчан Б.**, а.ш.ғ.д, проф., Молдова Республикасы; **Юлдашбаев Ю.А.**, а.ш.ғ.д, проф., РФА корр-мүшесі, Ресей.

Главный редактор

Есполов Т.И.,

доктор эконом. наук, проф.,
вице-президент и академик НАН РК

Редакционная коллегия:

Байзаков С.Б., доктор эконом. наук, проф., академик НАН РК (заместитель главного редактора); **Тиреуов К.М.**, доктор эконом. наук, проф., академик НАН РК (заместитель главного редактора); **Елешев Р.Е.**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК; **Рау А.Г.**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК; **Иванов Н.П.**, доктор ветеринар. наук, проф., академик НАН РК; **Кешуов С.А.**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК; **Мелдебеков А.**, доктор сельхоз. наук, проф., академик НАН РК; **Чоманов У.Ч.**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК; **Елюбаев С.З.**, доктор сельхоз. наук, проф., академик НАН РК; **Садыкулов Т.**, доктор сельхоз. наук, проф., академик НАН РК; **Баймуканов Д.А.**, доктор сельхоз. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Сансызбай А.Р.**, доктор сельхоз. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Умбетаев И.**, доктор сельхоз. наук, проф., академик НАН РК; **Оспанов С.Р.**, доктор сельхоз. наук, проф., Почетный член НАН РК; **Олейченко С.И.**, доктор сельхоз. наук, проф.; **Кененбаев С.Б.**, доктор сельхоз. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Омбаев А.М.**, доктор сельхоз. наук, проф. член-корр. НАН РК.; **Молдашев А.Б.**, доктор эконом. наук, проф., Почетный член НАН РК; **Сагитов А.О.**, доктор биол. наук, академик НАН РК; **Сапаров А.С.**, доктор сельхоз. наук, проф., академик АСХН РК; **Балгабаев Н.Н.**, доктор сельхоз. наук, проф.; **Умирзаков С.И.**, доктор техн. наук, проф.; **Султанов А.А.**, доктор ветеринар. наук, проф., академик АСХН РК; **Алимкулов Ж.С.**, доктор техн. наук, проф., академик АСХН РК; **Сарсембаева Н.Б.**, доктор ветеринар. наук, проф.

Редакционный совет:

Fasler-Kan Elizaveta, Dr., University of asel Switzeland; **Koolmees Petrus Adrianus**, Prof. Dr., Utrecht University, The Netherlands; **Babadoost-Kondri Mohammad**, Prof., University of Illinois, USA; **Yus Aniza Binti Yusof**, Dr., University Putra, Malaysia; **Hesseln Hayley Fawn**, As.Prof., University of Saskatchewan, Canada; **Alex Morgounov**, Pr., International Maize and Wheat Improvement Center Turkey; **Андреш С.**, академик НАН Республики Молдова; **Гаврилюк Н.Н.**, академик НАН Украины; **Герасимович Л.С.**, академик НАН Республики Беларусь; **Мамедов Г.**, академик НАН Республики Азербайджан; **Шейко И.П.**, академик НАН Республики Беларусь; **Жалнин Э.В.**, доктор техн. наук, проф., Россия; **Боинчан Б.**, доктор сельхоз. наук, проф., Республика Молдова; **Юлдашбаев Ю.А.**, доктор сельхоз. наук, проф., член-корр. РАН, Россия.

Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. Серия аграрных наук.

ISSN 2224-526X

Собственник: ООО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан № 10895-Ж, выданное 30.04.2010 г.

Периодичность 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219-220, тел. 272-13-19, 272-13-18

<http://nauka-nanrk.kz/agricultural.kz>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2017

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Chief Editor

Espolov T.I.,

Dr. economy. Sciences, prof.,
Vice President and academician of the NAS RK

Editorial Board:

Baizakov S.B., Dr. of economy sciences, prof., academician of NAS RK (deputy editor); **Tireuov K.M.**, Doctor of Economy Sciences., prof., academician of NAS RK (deputy editor); **Eleshev R.E.**, Dr. Of agricultural sciences, prof., academician of NAS RK; **Rau A.G.**, Dr. sciences, prof., academician of NAS RK; **Ivanov N.P.**, Dr. of veterinary sciences, prof., academician of NAS RK; **Keshuov S.A.**, Dr. sciences, prof., academician of NAS RK; **Meldebekov A.**, doctor of agricultural sciences, prof., academician of NAS RK; **Chomanov U.Ch.**, Dr. sciences, prof., academician of NAS RK; **Yelyubayev S.Z.**, Dr. of agricultural sciences, prof., academician of NAS RK; **Sadykulov T.**, Dr. Farm. Sciences, prof., academician of NAS RK; **Baimukanov D.A.**, doctor of agricultural sciences, prof., corresponding member NAS RK; **Sansyzbai A.R.**, doctor of agricultural sciences, prof., corresponding member NAS RK; **Umbetaev I.**, Dr. Farm. Sciences, prof., academician of NAS RK; **Ospanov S.R.**, Dr. agricultural sciences, prof., Honorary Member of NAS RK; **Oleychenko S.N.**, Dr. Of agricultural sciences, prof.; **Kenenbayev S.B.**, Dr. Agricultural sciences, prof., corresponding member NAS RK; **Ombayev A.M.**, Dr. Agricultural sciences, Prof. corresponding member NAS RK; **Moldashev A.B.**, Doctor of Economy sciences, prof., Honorary Member of NAS RK; **Sagitov A.O.**, Dr. biol. sciences, academician of NAS RK; **Saparov A.S.**, Doctor of agricultural sciences, prof., academician of NAS RK; **Balgabaev N.N.**, the doctor agricultural sciences, Prof.; **Umirzakov S.I.**, Dr. Sci. Sciences, Prof.; **Sultanov A.A.**, Dr. of veterinary sciences, prof., academician of the Academy of Agricultural Sciences of Kazakhstan; **Alimkulov J.C.**, Dr. of tekhncial sciences, prof., academician of the Academy of Agricultural sciences of Kazakhstan; **Sarsembayeva N.B.**, Dr. veterinary sciences, prof.

Editorial Board:

Fasler-Kan Elizaveta, Dr., University of Basel Switzzeland; **Koolmees Petrus Adrianus**, Prof. Dr., Utrecht University, The Netherlands; **Babadoost-Kondri Mohammad**, Prof., University of Illinois, USA; **Yus Aniza Binti Yusof**, Dr., University Putra, Malaysia; **Hesseln Hayley Fawn**, As. Prof., University of Saskatchewan, Canada; **Alex Morgounov**, candidate of agricultural sciences, International Maize and Wheat Improvement Center Turkey; **Andresh S.**, academician of NAS of Moldova; **Gavriluk N.N.**, academician of NAS of Ukraine; **Gerasimovich L.S.**, academician of NAS of Belorassia; **Mamadov G.**, academician of NAS of Azerbaijan; **Sheiko I.P.**, academician of NAS of Belorassia; **Zhalnin E.V.**, Dr. of technical sciences, professor, Russia, **Boinchan B.**, doctor of agricultural sciences, prof., Moldova; **Yuldashbayev Y.A.**, doctor of agricultural sciences, prof., corresponding member of RAS, Russia.

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of Agrarian Sciences.

ISSN 2224-526X

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 10895-Ж, issued 30.04.2010

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of.219-220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/> agricultural.kz

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2017

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES

ISSN 2224-526X

Volume 5, Number 41 (2017), 101 – 105

O. A. Ukibasov, N. A. Seraj

Kazakh national agrarian university, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: kem_707@mail.ru

**ROOTING AND ADAPTATION OF SOME ROOTSTOCKS OF APPLE
IN CULTURE IN VITRO**

Abstract. The results of the investigations of apple rooting and adaptation at clonal micro propagation are presented. The effect of the varietal features, nutrient medium, type, concentration and methods of the auxin application on apple rooting in vitro has been studied. MS medium with mineral base half diluted and with addition of indole-butyric acid (1mg/l) and naphthaleneacetic acid (1mg/l) occur to be mostly effective.

Established that optimal for micro propagation clonal rootstocks of Apple is the nutrient MS medium supplemented with 30 g / l sucrose, 0.5 mg / l BAP, 0.01 mg / l of IBA, 1.75 g / l gelrite, 4 g / l agar, pH. 5.7.

The final step in the production of plants by method in vitro from explants of different origin is the transfer of in vitro plants in non-sterile conditions, that is, their adaptation to the conditions of open ground. To achieve the minimum loss of the plants when planting is necessary to consider a number of factors, the main ones are: the General condition of the planted plants (growth, root development), the composition of soil substrate, humidity, time of landing and the temperature and light regimes.

Keywords: apple, *in vitro* culture, nutrient medium, adaptation, micro propagation, rootstock, rooting.

УДК 634.11.579

О. А. Укибасов, Н. А. Серадж

Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан

**УКОРЕНЕНИЕ И АДАПТАЦИЯ НЕКОТОРЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ
В КУЛЬТУРЕ IN VITRO**

Аннотация. В статье представлены результаты исследований укоренения и адаптации растений яблони в процессе клонального микроразмножения. Изучено влияние сортовых особенностей, питательной среды, типа, концентрации и способов аппликации ауксинов на корнеобразование яблони *in vitro*.

Среда МС с разбавленной в два раза минеральной основой и с добавлением ИМК (1 мг/л) и НУК (1 мг/л) оказалась наиболее эффективной. Установлено что оптимальной для микроклонального размножения подвоев яблони является питательная среда МС с добавлением 30 г/л сахарозы, 0.5 мг/л БАП, 0.01 мг/л ИМК, 1.75 г/л джелрата, 4 г/л агар, pH 5.7.

Заключительным этапом при получении растений методом *in vitro* из эксплантов различного происхождения является перенос пробирочных растений в нестерильные условия, то есть их адаптация к условиям открытого грунта. Для достижения минимальной гибели растений при их высадке необходимо учитывать целый ряд факторов, основными из которых являются: общее состояние высаживаемых растений (их рост, развитие корневой системы), состав почвенного субстрата, влажность воздуха, сроки высадки и температурный и световой режимы.

Ключевые слова: яблоко, *in vitro*, питательной среды, адаптация, микро-размножение, подвой, укоренение.

Введение. До настоящего времени в Казахстане коллекции яблони содержались лишь в полевых условиях. Многолетняя работа фермеров, селекционеров-плодоводов находится под постоянной угрозой воздействия стихийных бедствий, аварийных загрязнений окружающей среды, биотеррористических актов, военных действий, болезней, вредителей, и т.п. Более того, в полевых коллекциях происходит потеря генетической идентичности из-за перекрестного опыления различных сорто-образцов. В связи с этим, недостатки традиционных приемов сохранения генетических ресурсов обусловили необходимость разработки биотехнологических методов сохранения генофонда, такое как сохранение генетического материала в коллекциях *invitro* [7-9].

Клонирование ценных сортов, подвоев, уникальных форм из минимального количества исходного материала по сравнению с традиционным (вегетативным) методом размножения имеет ряд преимуществ: возможность получать саженцы круглый год независимо от сезона; сокращение селекционного процесса за счет отбора форм по нужным признакам непосредственно в культуре *in vitro*; высокий коэффициент размножения. Использование асептических оздоровленных растений *in vitro* в международном обмене гермоплазмой облегчает процедуру прохождения карантинного контроля, так как современные стандарты на посадочный материал требуют оздоровления его от вирусной и микоплазменной инфекции [2-4].

Укоренение микропобегов плодовых культур является следующим важным и трудоемким этапом, от которого зависит успех микроразмножения. Важное значение на этапе ризогенеза отводится регуляторам роста, в первую очередь – ауксинам. Различная их концентрация, тип и способ обработки влияют на процесс укоренения микропобегов в условиях *in vitro* [3].

Материалы и методы исследования. В исследования включены 3 образцов клоновых подвоев яблони (*Malus domestica* Borkh.) казахстанской и зарубежной селекции: Б 16-20, Жетысу 5, ММ 106. на этапе укоренения использовали ИМК, преимущественно в диапазоне концентраций 0,5–0,25 мг/л.

Результаты и их обсуждение. В исследованиях было изучено влияние различных концентраций ИМК – 0,5 мг/л, 0,25 мг/л, на укоренение микропобегов колонновидных подвоев, полученных в культуре *in vitro* из листовых эксплантов и апикальных почек (таблица).

Появление первых зачатков корней было отмечено в конце третьей недели культивирования побегов, наиболее активное корнеобразование – на 4-5 недели. Проведенные исследования показали, что у всех изученных генотипов самое активное корнеобразование – от 31,0 до 54,1% – дает присутствие в питательной среде ИМК в концентрации 0,25 мг/л. Близкие показатели по укоренению (32,8–43,8%) получены также при концентрации 0,5 мг.

Влияние различных концентраций ИМК на ризогенез *invitro*

Подвой	Концентрация ИМК, мг/л	Укореняемость, %	Количество корней, шт./раст	Длина корней, см
ММ 106	0,5	43,8	2,5	2,7
	0,25	54,1	3,7	3,4
Жетысу 5	0,5	32,8	2,4	2,5
	0,25	31,0	2,1	2,7
Б 16-20	0,5	32,8	2,4	2,5
	0,25	31,0	2,1	2,7

Таким образом, для укоренения *in vitro* микропобегов подвоев яблони следует использовать концентрации ИМК 1 и 2 мг/л. Они дают наилучшее образование и рост корней.

Одним из самых сложных этапов является перенос укорененных пробирочных растений в нестерильные условия и их акклиматизация. В качестве субстрата для пересадки хорошо зарекомендовала себя смесь почвы, торфа, перлита и песка в объемном соотношении 1:1:1:1. Для предотвращения возможного заражения паразитическими нематодами и грибами В.Г. Трушечкин и соавторы рекомендуют почвенную смесь стерилизовать при температуре 80°C в течение 40 минут [5, 8]. Однако в последнее время многие авторы рекомендуют использовать готовую почвенную

смесь, приобретая ее в магазинах, так как в субстрат входит стерильный песок и биогумус, содержащий все необходимые элементы для жизнедеятельности растения (мг на 100 г сухого вещества): азот (NH_4+NO_3) 20-250; фосфор (P_2O_5) 100-500; калий (K_2O) 100-500; кальций (CaO) 1000-6000; магний (MgO) 500-3000; железо (Fe_2O_3) 50-250. Этот субстрат не требует дополнительной обработки, что экономит время и средства [6].

У растений при перенесении в почву на первом этапе отмечалось замедление роста, наблюдалось потемнение, засыхание и сбрасывание листьев, большинство растений погибало. Исследования, направленные на выяснение причин, вызывающих гибель материала при пересадке в почву, показали, что у пробирочных растений, выращенных в условиях почти 100 процентной влажности воздуха, устьица широко открыты. В течение первых суток после пересадки, устьица так же оставались открытыми, что приводило к потере растениями большого количества воды [3]. Корни пробирочных растений практически не имеют корневых волосков, вследствие чего нарушено поглощение воды и минеральных солей из почвы. Следовательно, высокая транспирация листьев и низкая поглотительная способность корней вызывает гибель растений при пересадке в почву. К тому же через мерное увлажнение в дальнейшем, стимулировало некроз корневой системы. Для того чтобы повысить выживаемость растений при пересадке в почву многие авторы советуют использовать двух этапный метод адаптации. На первом этапе растения с развитой корневой системой переносили в асептических условиях в перлит, поливая $\frac{1}{4}$ часть от нормы минеральных солей по Т. Murashige и F.Skoog, а затем пересаживали эти растения в нестерильные условия почвенного субстрата с перлитом [1].

Считают, что лучшим сроком высадки растений в открытый грунт является период начала активного роста после покоя – это март-апрель. При высадке растения должны иметь 2 и более корней, длиной 2-3 см, высоту надземной части более 2 см. В качестве субстрата чаще всего используют смесь торфа, песка и почвы в соотношении 1:1:1. Субстрат обычно стерилизуют при температуре около 90°C в течение 2-3 часов. Наиболее благоприятный температурный режим $+22^\circ\text{...}+26^\circ\text{C}$, влажность воздуха должна составлять в течение первых двух недель адаптации не менее 90%, а в последующем 50-60%. Рекомендуемая освещенность должна составлять 3-5 тыс. люкс при 16-ти часовом фотопериоде.

С целью изучения способности к адаптации *in vivo* пробирочных растений-регенерантов подвоев яблони использовали формы ММ 106, Жетысу 5, Б 16-20, которые показали хорошую способность к размножению и укоренению *in vitro*.

В исследованиях для адаптации к нестерильным условиям отбирали растения высотой от 3 см и более, которые имели 4-5 настоящих листочков и корни длиной 1,5 и более см. Также использовали не укорененные побеги высотой 3 см и выше. По результатам ряда исследований для предотвращения развития грибной микрофлоры вокруг корней, которая может приводить к их загниванию и гибели растений, перед посадкой корневую систему тщательно отмывали от остатков питательной среды 1% раствором марганцовокислого калия. Не укорененные *in vitro* побеги для лучшей адаптации обрабатывали раствором ИМК [2].

Известно, что генотипические особенности исходных форм оказывают часто решающее влияние на подбор оптимальных концентраций ИМК и экспозиций обработки при адаптации *in vivo* плодовых и ягодных культур. В связи с этим диапазон используемых концентраций ИМК может колебаться в широких пределах – от 5 до 100 мг/л, а экспозиции обработки – от 3 мин до 24 часов (5). В исследованиях использовалась концентрация ИМК – 50 мг/л. с экспозицией обработки – 30 минут. Этим раствором обрабатывали базальные участки не укорененных побегов. После этого растения переносили в почвенный субстрат.

В качестве почвенного субстрата использовали смесь из торфа, песка и дерновой земли в соотношении 1:1:1. Часть этой смеси заранее стерилизовали в сушильном шкафу при температуре 90°C в течение 3 часов.

Для высадки растений использовали торфоперегнойные горшочки размером 5x5 см, которые на $\frac{2}{3}$ заполняли нестерилизованным почвенным субстратом, а оставшуюся $\frac{1}{3}$ – стерильным. Почву увлажняли раствором минеральных солей по прописи МС. Высадку растений проводили, начиная с середины марта. Горшочки с растениями помещали в контролируемые условия при температуре $+22^\circ\text{...}+24^\circ\text{C}$, освещенности 3-5 тыс. люкс и 16 часовом фотопериоде. В начале адап-

тации растения прикрывали прозрачной пленкой, которую периодически снимали в течение первых 10 дней, постепенно увеличивая продолжительность раскрытия с 30 минут до 8 часов [3].

При этом поддерживали высокую (более 90%) влажность воздуха. По истечении двух недель после посадки, влажность воздуха снижали до 60%. По мере подсыхания почвы ее увлажняли разбавленным вдвое раствором минеральных солей МС с добавлением в него ИМК в концентрации 1 мг/л для усиления корнеобразования, в течение первых трех недель, а затем поливали обычной водой.

Выводы. Оптимальной для микроклонального размножения подвоев яблони является питательная среда МС с добавлением 30 г/л сахарозы, 0,5 мг/л БАП, 0,01 мг/л ИМК, 1,75 г/л джелрата, 4 г/л агар, рН. 5.7.

Для высадки растений использовали торфоперегнойные горшочки размером 5x5 см, которые на 2/3 заполняли нестерилизованным почвенным субстратом, а оставшуюся 1/3 – стерильным. Почву увлажняли раствором минеральных солей по прописи МС. Высадку растений проводили, начиная с середины марта. Горшочки с растениями помещали в контролируемые условия при температуре +22°...+24°С, освещенности 3-5 тыс. люкс и 16 часовом фотопериоде. В начале адаптации растения прикрывали прозрачной пленкой, которую периодически снимали в течение первых 10 дней, постепенно увеличивая продолжительность раскрытия с 30 минут до 8 часов.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Рид Б.М. основы хранения *in vitro* и криоконсервации // Национальный Клоновый хранилища зародышевой плазмы, Корваллис, О. р. США, 2002. – Р. 34-46
- [2] Линч Т.П., Бенсон Э.Э. Хардинг К. изменения климата: роль *ex-situ* и криосохранения в будущем безопасности экономически важных, вегетативно размножаемых растений // ж. Садоводческой науки и биотехнологии. – 2007. – Вып. 82. – Н. 2. – С. 157-160.
- [3] Рид Б.М. Растение Криоконсервации. Практическое Руководство. – Спрингер Наука + бизнес-Медиа, ООО, 2008. – 513 с.
- [4] Сальников Е.М. Перспективные сорта яблони для Юга и Юго-Востока Казахстана // Пособие для фермеров и садоводов-любителей. – Алматы 2010., – 80 с.
- [5] Dobránszki Ж., Сильва Х.А. Микроразмножения яблони // Биотехнологии. Совр. – 2010, 28:462-488.
- [6] Ромаданова Н.В., Кушнаренко В. Микроклональное размножение некоторых сортов яблони: введение в культуру *in vitro* // Поиск. Серия естественных и технических наук.– № 1.– 2006.– С. 54-58.
- [7] Долгих С.Г., Карычев Г., Остаркова Л.В. Клональное микроразмножение и оздоровление сортов и подвоев яблони // Научные достижения в биотехнологии, виноградарстве и ягодоводстве – Алматы, НИЦ «Бастау». – 1997. – С. 3-7.
- [8] Фира А. Экстракорпоральное болеть и *ex-vitro* акклиматизации в яблоко (яблоня *domestica*) // Клуж-Напока: Бюл. Унив. СМА. ТСМ. и вет. мед. – 2010. В. 67. – № 1. – С. 480.

REFERENCES

- [1] Reed B.M. *Osnovy vitro storage and cryopreservation, national Clonal germplasm repository, Corvallis O.R., USA, 2002. – R. 34-46*
- [2] Lynch T.P., Benson E.E., Harding K., *Climate change: the role of ex situ conservation and cryopreservation in the future security of economically important, vegetatively propagated plants // J. of Horticultural science and biotechnology. – 2007. – Vol. 82. – N. 2. – P. 157-160.*
- [3] Reed B.M., *Plant Cryopreservation. A Practical Guide. Springer Science + business Media, LLC, 2008., – 513 p.*
- [4] Salnikov E.M. *Promising Apple varieties for the South and South-East of Kazakhstan // the Handbook for farmers and gardeners. – Almaty, 2010., – 80 p.*
- [5] Dobránszki J., Silva J.A. *Micropropagation of Apple-a review // Biotechnology. Adv. – 2010, 28:462-488.*
- [6] Romadanova N. In. With Kushnarenko.In. *Micro propagation of some Apple varieties: an introduction to culture in vitro. // A series of natural and technical Sciences.– No. 1.– 2006.– S. 54-58.*
- [7] With A Long G., To Karachev.G., Ostankova L.V. *Clonal micropropagation and improvement of varieties and rootstocks of Apple // Scientific achievements in biotechnology, viticulture and berry growing, Almaty, research center "Bastau". – 1997. – P. 3-7.*
- [8] Fira A. *in vitro rooting and ex-vitro acclimatization in Apple (Malus domestica) // Cluj-Napoca: bull. Univ. AGR. SCI. and vet. Med. – 2010. V. 67. – No. 1. – S. 480.*

О. А. Укибасов, Н. А. Серадж

Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан

**АЛМАНЫҢ КЕЙБІР ТЕЛІТУШІЛЕРІН IN VITRO КУЛЬТУРАСЫНДА ТАМЫРЛАНДЫРУ
ЖӘНЕ БЕЙІМДЕУ**

Аннотация. Мақалада алма телітушілерін жеделдетіп микроклональді көбейту үшін қоректік орта құрамын оптимизациялау.

Тамырланған регенеранттарды топырақ субстратында өсірудің және көшіру, аптацияның биотехнологиялық әдістерін жасау қарастырылған.

Алма телітушілерін микроклональді көбейту үшін оптимальді қоректік орта МС-ке 30 г/л сахароза, 0,5 мг/л БАП, 0,01 мг/л ИМК, 1,75 г/л джелрат, 4 г/л агар қосылған рН 5,7 болатындағы анықталды.

Тамырланған регенеранттарды отырғызуға бейтарапты, биогумуспен, түрлі дәрежеде шіріген шымтезек қоспаларына құрылымдық компоненттер (өзен құмы, стерильді пенопласт) қосылған топырақты субстрат жарамды.

Түйін сөздер: алма, in vitro, қоректік орта, бейімделу, микро көбейту, подвой, орнықтыруға.

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

<http://agricultural.kz/>

Редактор *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов, Т. М. Апендиев*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 15.09.2017.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
7,7 п.л. Тираж 300. Заказ 5.