

ISSN 2224-5308

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

**БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ МЕДИЦИНА
СЕРИЯСЫ**



**СЕРИЯ
БИОЛОГИЧЕСКАЯ И МЕДИЦИНСКАЯ**



**SERIES
OF BIOLOGICAL AND MEDICAL**

3 (315)

МАМЫР – МАУСЫМ 2016 ж.

МАЙ – ИЮНЬ 2016 г.

MAY – JUNE 2016

1963 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН

ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1963 ГОДА

PUBLISHED SINCE JANUARY 1963

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

ҚР ҰҒА академигі

Ж. А. Арзықұлов

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Айтхожина Н.А.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байгулин И.О.** (бас редактордың орынбасары); биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Берсімбаев Р.И.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Бишімбаева Н.К.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Күзденбаева Р.С.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Рахышев А.Р.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Ақшолақов С.К.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Алшынбаев М.К.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Березин В.Э.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Ботабекова Т.К.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Жамбакин К.Ж.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Қайдарова Д.Р.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Локшин В.Н.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Огарь Н.П.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Рахыпбеков Т.К.**

Р е д а к ц и я к ең е с і:

Абжанов Архат (Бостон, АҚШ); **Абелев С.К.** (Мәскеу, Ресей); **Лось Д.А.** (Мәскеу, Ресей); **Бруно Луненфелд** (Израиль); доктор, проф. **Харун Парлар** (Мюнхен, Германия); философия докторы, проф. **Стефано Перни** (Кардиф, Ұлыбритания); **Саул Пуртон** (Лондон, Ұлыбритания); **Сапарбаев Мурат** (Париж, Франция); **Сарбассов Дос** (Хьюстон, АҚШ); доктор, проф. **Гао Энджун** (Шэньян, ҚХР)

Главный редактор

академик НАН РК

Ж. А. Арзыкулов

Редакционная коллегия:

доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Н.А. Айтхожина**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **И.О. Байтулин** (заместитель главного редактора); доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Р.И. Берсимбаев**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Н.К. Бишимбаева**; доктор мед. наук, проф., академик НАН РК **Р.С. Кузденбаева**, доктор мед. наук, проф., академик НАН РК **А.Р. Рахисhev**, доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **С.К. Акшулаков**, доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.К. Алчинбаев**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **В.Э. Березин**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Т.К. Ботабекова**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **К.Ж. Жамбакин**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Д.Р. Кайдарова**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **В.Н. Локшин**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Н.П. Огарь**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Т.К. Рахыпбеков**

Редакционный совет:

Абжанов Архат (Бостон, США); **С.К. Абелев** (Москва, Россия); **Д.А. Лось** (Москва, Россия); **Бруно Луненфельд** (Израиль); доктор, проф. **Харун Парлар** (Мюнхен, Германия); доктор философии, проф. **Стефано Перни** (Кардиф, Великобритания); **Саул Пуртон** (Лондон, Великобритания); **Сапарбаев Мурат** (Париж, Франция); **Сарбассов Дос** (Хьюстон, США); доктор, проф. **Гао Энджун** (Шэньян, КНР)

«Известия НАН РК. Серия биологическая и медицинская». ISSN 2224-5308

Собственник: РОО «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 №5546-Ж, выданное 01.06.2006 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,
www.nauka-nanrk.kz/biological-medical.kz

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2016

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

Editor in chief

Zh.A. Arzykulov,
academician of NAS RK

Editorial board:

N.A. Aitkhozhina, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **I.O. Baitulin**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK (deputy editor); **R.I. Bersimbayev**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **N.K. Bishimbayeva**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **R.S. Kuzdenbayeva**, dr. med. sc., prof., academician of NAS RK; **A.R. Rakhishev**, dr. med. sc., prof., academician of NAS RK; **S.K. Akshulakov**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.K. Alchinbayev**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **V.E. Berezin**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **T.K. Botabekova**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **K.Zh. Zhambakin**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **D.R. Kaidarova**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **V.N. Lokshin**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **N.P. Ogar**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **T.K. Rakhypbekov**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK

Editorial staff:

Abzhanov Arkhat (Boston, USA); **S.K. Abelev** (Moscow, Russia); **D.A. Los** (Moscow, Russia); **Bruno Lunenfeld** (Israel); **Harun Parlar**, dr., prof. (Munich, Germany); **Stefano Perni**, dr. phylos., prof. (Cardiff, UK); **Saparbayev Murat** (Paris, France); **Saul Purton** (London, UK); **Sarbassov Dos** (Houston, USA); **Gao Endzhun**, dr., prof. (Shenyang, China)

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of biology and medicine.
ISSN 2224-5308

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 5546-Ж, issued 01.06.2006

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/biological-medical.kz>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2016

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

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 315 (2016), 15 – 20

**INTRODUCTION TO CULTURE OF IN VITRO
OF BERBERIS KARKARALENSIS KORN. ET POTAP.****G. K. Asanova, Z. K. Shaushekov, I. O. Baitulin, S. M. Adekenov**

JSC “International Research and Production Holding “Phytochemistry”, Karaganda, Kazakhstan.

E-mail: arglabin@phyto.kz

Keywords: Berberis karkaralensis Korn. et Potap., endangered and rare species, explant, callus formation.**Abstract.** The article presents the results of experiments on the cultivation of rare and endangered species of plants in Central Kazakhstan of Berberis karkaralensis in the in vitro conditions. Sterilization conditions of explant young shoots of Berberis karkaralensis with various sterilizing agents are selected. Primary callus culture of Berberis karkaralensis on the modified Murashige and Skoog agar with a hormonal background is received: NAA 1 mg/l: BAP 1 mg/l NAA 2 mg/l: BAP 0.5 mg/l. Influence of various phytohormones, their combination and concentration on processes of growth and development of callus tissue is studied. The results of the dynamic of cell culture growth activity of Berberis karkaralensis in the presence of various concentrations of BAP and NAA are given.

ВВЕДЕНИЕ В КУЛЬТУРУ *IN VITRO* БАРБАРИСА КАРКАРАЛИНСКОГО (*BERBERIS KARKARALENSIS* KORN. ET POTAP.)

Г. К. Асанова, З. К. Шаушеков, И. О. Байтулин, С. М. Адекенов

АО «Международный научно-производственный холдинг «Фитохимия», Караганда, Казахстан

Ключевые слова: барбарис каркаралинский, исчезающий и редкий вид, эксплант, каллусогенез.

Аннотация. Приведены данные экспериментов по культивированию редкого и исчезающего вида растений Центрального Казахстана барбариса каркаралинского (*Berberis karkaralensis* Korn. et Potap.) в условиях *in vitro*. Подобраны условия стерилизации эксплантов молодых побегов барбариса каркаралинского с применением различных стерилизующих агентов. Получена первичная каллусная культура барбариса каркаралинского на модифицированной среде Мурасиге и Скуга с гормональным фоном: НУК 1 мг/л : БАП 1 мг/л, НУК 2 мг/л : БАП 0,5 мг/л. Изучено влияние различных фитогормонов, их сочетаний и концентраций на процессы роста и развития каллусных тканей. Приведены результаты изучения динамики ростовой активности культуры клеток барбариса каркаралинского в присутствии различных концентраций БАП и НУК.

Сохранение биологического разнообразия – одна из важнейших задач в деле охраны природы, которой уделяют большое внимание во всем мире. Важность сохранения биоразнообразия воспринята людьми, как на планетарном, так и на национальном уровнях. Об этом свидетельствует принятая на Генеральной ассамблее Международного союза биологических наук при поддержке ЮНЕСКО Международная программа "DIVERSITAS", Международная Конвенция о сохранении биологического разнообразия и Постановление Правительства Республики Казахстан [1, 2].

Вышеперечисленные программные документы предлагают в качестве мер по сохранению биоразнообразия, в частности разнообразия флоры, использование методов *ex situ* (создание ботанических садов, хранилищ зародышевой плазмы и др.) и *in situ* (образование на территории государств заповедников, заказников и других природоохранных зон). Но, наряду с традиционными способами сохранения растений *ex situ* и *in situ*, все большее значение приобретает использование для этих целей методов биотехнологии, в частности, методик культивирования изолированных тканей и органов.

Барбарис каркаралинский (*Berberis karkaralensis* Kornilova et Potapov) – очень редкий, узкоэндемичный вид, растет в Центральном Казахстане в Каркаралинских горах. Это реликт хвойно-лиственных лесов четвертичного периода. Произрастает в горно-сопочных борах, на щебенистых склонах, гранитах, на высоте 600–1000 м над уровнем моря под пологом редких сосен вместе с другими видами кустарников. Мезоксерофильный кустарник высотой до 0,7–2 м, ветви его покрыты серой корой, а годовые побеги – красновато-коричневые, блестящие. Соцветие – немногочетковая кисть с 5, 9 желтыми цветками. Чашелистики яйцевидные, лепестки обратнойцевидные, плоды продолговато-обратнойцевидные, ярко-красные, односемянные или частично без семян [3–5].

Подробное изучение онтогенеза и биологии этого вида в условиях Карагандинского ботанического сада проводились в 1985–1990 годах Р. О. к.б.н., Мынбаевой под руководством профессора А. Н. Куприянова [6, 7].

Барбарис каркаралинский относится к растениям, которые нуждаются в сохранении и восстановлении популяции, так как вид находится на грани исчезновения. Его можно отнести к одной из наиболее уязвимых категорий редкости, принятой в Красных книгах Казахстана.

В связи с вышесказанным нами поставлена цель - оптимизация условий получения и культивирования каллусных культур редкого и эндемичного вида барбариса каркаралинского и включение его в коллекцию *in vitro*.

На этапах исследований решали следующие задачи

- определить оптимальные режимы стерилизации эксплантов;
- изучить степень каллусогенеза при использовании различных стимуляторов роста;
- изучить динамику роста каллусных тканей барбариса каркаралинского.

Материалы и методы исследований

В работе для получения первичных каллусных тканей использованы молодые однолетние побеги барбариса каркаралинского (*Berberis karkaralensis* Kornilova et Potapov). По литературным данным, в большинстве случаев, при использовании молодых побегов образования каллуса происходит быстрее и степень контаминаций ниже, чем на одревесневших побегах [8–10].

Подготовку эксплантов и введение их в культуру *in vitro* производили в стерильных условиях согласно общепринятым рекомендациям [11]. В качестве субстрата для эксплантов и культивирования каллусных тканей барбариса каркаралинского использовали питательную среду Мурасиге и Скуга [12]. Из фитогормонов использовали ауксин – нафтилуксусная кислота (НУК) и цитокинин – 6-бензиламинопуридин (БАП) в различных концентрациях.

В качестве стерилизующих агентов использовали спирт, раствор сулемы (0,1%) и гипохлорид кальция (40%).

Индукцию каллусогенеза оценивали в процентах как отношение числа эксплантов с каллусом к общему числу эксплантов. Скорость роста измеряли через каждые 3 суток и оценивали по истечении 30 суток субкультивирования по значению ростового индекса (РИ), вычисляемого по формуле:

$$РИ = \frac{W_1 - W_0}{W_0} \times 100\%,$$

где W_0 – начальная масса экспланта; W_1 – масса каллуса в конце цикла культивирования.

Влияние вариантов фитогормонов на прирост каллусных тканей проводили в 5-кратной повторности с вычислением ошибки средней арифметической. Все результаты исследований обрабатывались стандартными биометрическими методами [13].

Результаты и их обсуждение

В процессе введения в культуру необходимо было оптимизировать стерилизацию эксплантов изучаемого растения в зависимости от стерилизующих агентов и стимуляторов роста. Нами было исследовано действие различных дезинфицирующих агентов: гипохлорида натрия, сулемы и этанола.

В качестве эксплантов использовали сегменты листа и стеблей молодых побегов исследуемого растения. После стерилизации и пассажа в субстрат, через пять суток определяли степень зараженности эксплантов чужой микрофлорой (таблица 1).

Таблица 1 – Степень контаминации эксплантов барбариса каркаралинского

Стерилизующий агент	Концентрация, %	Экспозиция	Контаминация, %
Гипохлорид кальция Этанол	10 70	5 мин 5 сек	11±3,9
Сулема Этанол	0,1 70	3 мин 5 сек	8,4±2,6
Этанол	70	10 сек	68,5±3,4

При введении в культуру участков молодых побегов выявлено, что наиболее приемлемой оказалась двухступенчатая стерилизация: 1) $HgCl_2$ 0,1% в течение 3 мин; 2) этанол 70% в течение 5 секунд. При этом достигается наиболее высокий процент живых, незараженных эксплантов.

Каллусная ткань была получена в результате каллусогенеза из молодых побегов на среде, содержащей НУК и БАП. На начальных стадиях развития наблюдалось увеличение общего объема площади эксплантов. На сегментах эксплантов листовой пластины образования каллусов не наблюдалось. Формирование каллусов происходило на узловых сегментах и стебельках листа (рисунок 1, 2).



Рисунок 1 – Образование каллусов на узловых сегментах стебля барбариса каркаралинского



Рисунок 2 – Образование каллусов в стебельках листа барбариса каркаралинского

Каждую неделю в ходе культивирования проводили учет результатов экспериментов, отмечая появление на эксплантах недифференцированной ткани. В конце третьей недели культивирования на среде для инициации, отмечается развитие базального каллуса на эксплантах (таблица 2).

Таблица 2 – Степень каллусогенеза эксплантов барбариса каркаралинского

Фитогормоны	Каллусогенез, %
НУК 3 мг/л : БАП 1 мг/л	12,0±2,5
НУК 1 мг/л : БАП 1 мг/л	78,7±2,4
НУК 2 мг/л : БАП 0,5 мг/л	56±0,9
НУК 0,5 мг/л : БАП 0,5 мг/л	23,4±3,6
НУК 0,5 мг/л : БАП 2 мг/л	10,8±4,5

Первичный каллус, полученный из эксплантов, отличался нестабильностью окраски, консистенции и структурированности. В целом можно отметить, что преобладание в среде гормоном ауксиновой природы приводило к образованию оводненного каллуса, большей частью бесцветного или белого, или желтоватого. В нескольких случаях было зафиксировано образование каллуса бурой и буро-зеленой окраски. Где преобладает БАП каллусы более плотные и плохо растут.



Рисунок 3 – Каллусные ткани барбариса каркаралинского (*Berberis karkaralensis* Korn.et Potap.)

Семена оказались непригодными для каллусообразования, поскольку они не проросли ни на одной из использованных сред.

Каллусы, полученные на среде МС с фитогормонами НУК 1 мг/л : БАП 1 мг/л и НУК 2 мг/л : БАП 0,5 мг/л, имеют наилучшие морфологические характеристики: однородную консистенцию, светло-зеленый, местами бурый и темно-бордовый цвет, средне глобулярные (рисунок 3).

Таким образом, получена первичная каллусная культура редкого и эндемичного вида барбариса каркаралинского на среде Мурасиге и Скуга с гормональным фоном БАП – 1 мг/л, НУК – 1 мг/л и БАП – 0,5 мг/л, НУК – 2 мг/л.

Изучена динамика ростовой активности культуры клеток барбариса каркаралинского в присутствии различных концентраций БАП и НУК. Полученные результаты представлены на рисунке 4.

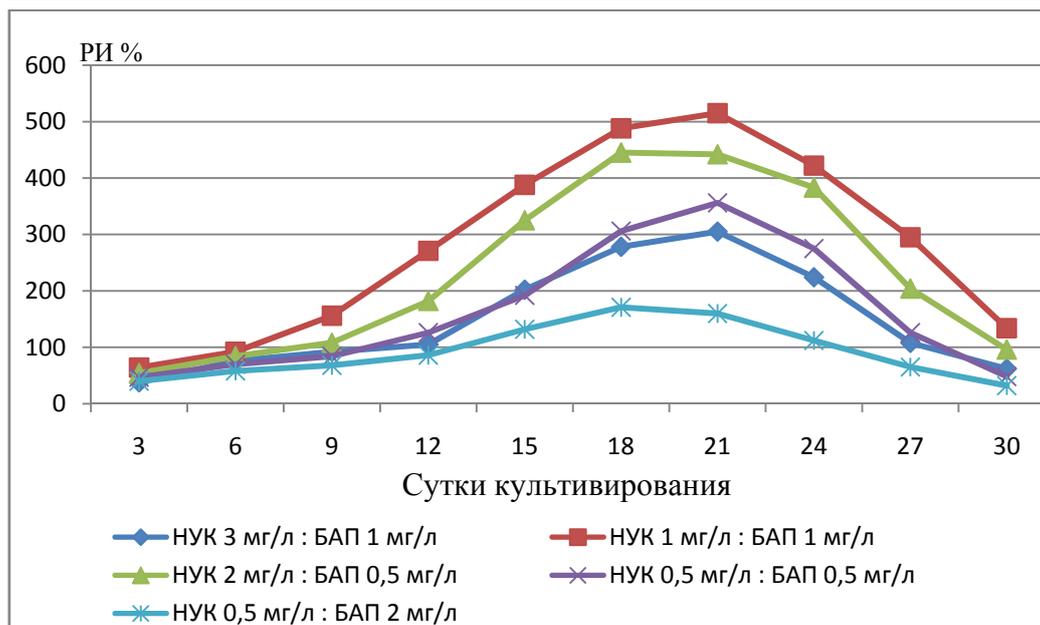


Рисунок 4 – Динамика ростовой активности каллусной ткани барбариса каркаралинского в присутствии различных концентраций фитогормонов

Из пяти вариантов сочетания фитогормонов оптимальными для роста каллусных тканей барбариса каркаралинского являлись НУК 1 мг/л : БАП 1 мг/л, т.к. при этом ростовая активность культуры составляло 515 %. Своего максимума значения ростового индекса достигает на 21 сутки культивирования. На НУК 2 мг/л : БАП 0,5 мг/л тоже каллусы растут не плохо, здесь пик ростового индекса показан на 17, 18 сутки. Кривые роста культуры клеток барбариса каркаралинского в присутствии больших концентраций БАП отражают почти линейный прирост биомассы, в котором сложно выделить какие-либо фазы, кроме фазы некроза культуры.

Таким образом, в результате проведенного исследования определено, что оптимальным для роста каллусной ткани барбариса каркаралинского является содержание в питательной среде 1 мг/л БАП и 1 мг/л НУК, при этом пик ростовой активности происходит на 21 сутки культивирования.

Выводы. На основании вышеприведенных экспериментов определено, что наилучшим условием для стерилизации эксплантов молодых побегов барбариса каркаралинского является двухступенчатая стерилизация: 1) HgCl_2 0,1% в течение 3 мин; 2) этанол 70% в течение 5 секунд.

Получена первичная каллусная культура редкого и эндемичного вида барбариса каркаралинского на среде Мурасиге и Скуга с гормональным фоном НУК – 1 мг/л : БАП – 1 мг/л и НУК – 2 мг/л : БАП – 0,5 мг/л.

Определено, что оптимальной концентрацией для роста каллусных тканей барбариса каркаралинского является НУК 1 мг/л : БАП 1 мг/л, т.к. при этом ростовая активность культуры составляет 515 %, своего максимума значения ростового индекса достигает на 21 сутки культивирования.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Национальная Стратегия и План действий по сохранению и сбалансированному использованию биологического разнообразия. – Алматы, 1999. – 336 с.

[2] Об утверждении Перечней редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений и животных // Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 октября 2006 года № 1034.

[3] Корнилова В.С. *Berberis karkaralensis* Korn. et Potap. sp.nova // Флора Казахстана, Алма-Ата: Наука, 1961. – Т. 4. – С. 522-523.

[4] Красная книга Казахской ССР. – Ч. 2: Растения. – Алма-Ата, 1981. – 284 с.

[5] Dzhangaliev A.D. Salova T.N., Turekhanova P.M. The Wild Fruit and Nut Plants of Kazakhstan // Horticultural Reviews. – 2003. – Vol. 29. – P. 305-371.

[6] Мынбаева Р.О. Сохранение редких и эндемичных растений Казахстана в культуре // Тезисы докл. регион. конф. «Научно-технические проблемы промышленной ботаники в Казахстане». – Караганда, 1991. – 34 с.

- [7] Мынбаева Р.О., Куприянов А.Н., Адекенов С.М. Биоморфологические особенности *Berberis karkaralensis* Kornilova et Potapov в культуре // Рукопись депонир. В КазГосИНТИ. 08.02.96 г. № 6718-Ка-1996. – 12 с.
- [8] Samyn G., De Schepper S., Van Bockstaele E. Adventitious shoot regeneration and appearance of sports in several *azalea* cultivars // *Plant Cell Tissue Organ Cult.* – 2002. – Vol. 70. – P. 223-227.
- [9] Якимова О.В., Егорова Н.А. Индукция каллусогенеза в культуре изолированных органов *Origanum vulgare* L. // Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2014. – Вып. 2. – С. 81-86.
- [10] Быструшкин А.Г. Размножение *in vitro* редких и находящихся на грани исчезновения эндемичных Уральских видов рода *Eritrichium*. – М.: Биотехнология. – 2008. – Вып. 11. – С. 34-36.
- [11] Бутенко, Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе. – М.: ФБК-ПРЕСС, 1999. – 158 с.
- [12] Murashige I. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // *Physiology Plant.* –1962. – N 6. – P. 473-497.
- [13] Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Наука, 1990. – 352 с.

REFERENCES

- [1] Nacional'naja Strategija i Plan dejstvij po sohraneniu i sbalansirovannomu ispol'zovaniju biologicheskogo raznobraziya. Almaty, 1999. 336 s. (in Russ.).
- [2] Ob utverzhdenii Perechnej redkih i nahodjashhihsja pod ugrozoi ischeznovenija vidov rastenij i zhivotnyh. Postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Kazahstan ot 31 oktjabrja 2006 goda #1034 (in Russ.).
- [3] Kornilova V.S. *Berberis karkaralensis* Korn. et Potap. sp.nova // *Flora Kazahstana*. Alma-Ata: Nauka, 1961. Vol. 4. P. 522-523 (in Russ.).
- [4] Krasnaja kniga Kazahskoj SSR. Ch. 2: Rastenija. Alma-Ata, 1981. 284 s. (in Russ.).
- [5] Dzhangaliev A.D. Salova T.N., Turekhanova P.M. The Wild Fruit and Nut Plants of Kazakhstan. *Horticultural Reviews*. 2003. Vol. 29. P. 305-371.
- [6] Мынбаева Р.О. Сохранение редких и эндемичных растений Казахстана в культуре. Тезисы докл. регион. конф. «Научно-технические проблемы промышленной ботаники в Казахстане». Караганда, 1991. 34 с. (in Russ.).
- [7] Мынбаева Р.О., Куприянов А.Н., Адекенов С.М. Биоморфологические особенности *Berberis karkaralensis* Kornilova et Potapov в культуре. Рукопись депонир. В КазГосИНТИ. 08.02.96 г. № 6718-Ка-1996. 12 с. (in Russ.).
- [8] Samyn G., De Schepper S., Van Bockstaele E. Adventitious shoot regeneration and appearance of sports in several *azalea* cultivars. *Plant Cell Tissue Organ Cult.* 2002. Vol. 70. P. 223-227.
- [9] Jakimova O.V., Egorova N.A. Indukcija kallusogeneza v kul'ture izolirovannyh organov *Origanum vulgare* L. Nauchno-tehnicheskij bjulleten' Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnyh kul'tur. 2014. Vyp. 2. P. 81-86 (in Russ.).
- [10] Bystrushkin A.G. Razmnnozhenie *in vitro* redkih i nahodjashhihsja na grani ischeznovenija jendemichnyh Ural'skih vidov roda *Eritrichium*. Moskva, Biotehnologija. 2008. Vyp. 11. S. 34-36 (in Russ.).
- [11] Butenko, R.G. Biologija kletok vysshih rastenij *in vitro* i biotehnologii na ih osnove. M.: FBK-PRESS, 1999. 158 s. (in Russ.).
- [12] Murashige I. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiology Plant.* 1962. N 6. R. 473-497.
- [13] Lakin G.F. Biometrija. M.: Nauka, 1990. 352 s. (in Russ.).

ҚАРҚАРАЛЫ БӨРІҚАРАҚАТЫ ӨСІМДІГІН (*BERBERIS KARKARALENSIS* KORN. ET POTAP.) IN VITRO ДАҚЫЛҒА ЕНГІЗУ

Г. Қ. Асанова, З. Қ. Шәушеков, И. О. Байтулин, С. М. Әдекенов

«Фитохимия» Халықаралық ғылыми-өндірістік холдингі» АҚ, Қарағанды, Қазақстан

Түйін сөздер: қарқаралы бөріқарақаты, жойылып бара жатқан және сирек кездесетін түр, эксплант, каллус түзу.

Аннотация. Мақалада Орталық Қазақстанның сирек кездесетін және жойылып бара жатқан өсімдік түрі қарқаралы бөріқарақатын (*Berberis karkaralensis* Korn. et Potap.) *in vitro* жағдайында өсіру бойынша эксперименттердің мәліметтері берілген. Қарқаралы бөріқарақатының жас өркендерінің экспланттарын әртүрлі зарарсыздандырғыш агенттерді қолдана отырып зарарсыздандыру жағдайлары таңдап алынды. Модифицирленген Мурасиге және Скуг қоректік ортасында НСҚ 1 мг/л : БАП 1 мг/л, НСҚ 2 мг/л : БАП 0,5 мг/л фитогормондарын қолдана отырып біріншілік каллустық ұлпалары алынды.

Әртүрлі фитогормондардың және олардың үйлесімдері мен концентрацияларының каллустық ұлпалардың өсуі мен дамуына әсері зерттелді. Қарқаралы бөріқарақатының жасуша дақылдарының БАП пен ИСҚ-ның әртүрлі концентрацияларының қатысуымен өсу динамикасын зерттеу нәтижелері келтірілген.

Поступила 04.05.2016 г.

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://www.biological-medical.kz/index.php/ru/>

Редактор *М. С. Ахметова*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 24.05.2016.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
9,5 п.л. Тираж 300. Заказ 3.