

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**

**6 (312)**

**ҚАРАША – ЖЕЛТОҚСАН 2015 ж.  
НОЯБРЬ – ДЕКАБРЬ 2015 г.  
NOVEMBER – DECEMBER 2015**

**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 е ñ 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](http://www.nauka-nanrk.kz/biological-medical.kz)

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2015

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](http://biological-medical.kz)

---

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2015

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

## ИЗМЕНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ ПРОРОСТКОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ (*Triticum aestivum* L.)

Ж. М. Ералиева, М. С. Курманбаева, Ж. О. Оспанбаев, А. А. Рамазанова

Казахский государственный женский педагогический университет, Алматы, Казахстан

**Ключевые слова:** мягкая озимая пшеница, проросток, фотосинтетический аппарат, пигменты, хлорофилл, каротиноид, концентрация, количество.

**Аннотация.** В статье по полученным результатам был определен высокий уровень активности фотосинтетического аппарата и хорошая приспособляемость 7, 10, 21 дневных проростков мягкой озимой пшеницы сорта Фараби, выращенных в лабораторных условиях в чашках Петри. Со временем высокий динамический суточный спектр был у показателей пигментного аппарата соотношения хлорофилла а и b (1,64 мкг/г) в листьях 21 дневных проростков сорта Фараби озимой пшеницы. Самый низкий динамический суточный спектр был у показателей желтых пигментов каротиноидов (0,01 мкг/г) в листьях 21 дневных проростках. Во время исследования, сравнивая показатели пигментных аппаратов хлорофилла а и хлорофилла b, у 7, 10, 21 дневных проростков, наблюдалось значительное большее количество «главного» хлорофилла а. Спектрофотометрическим методом было определено со временем увеличение и уменьшение количества фотосинтетических пигментов. Хорошее поглощение энергии солнечного света листьев 7, 10, 21 дневных молодых проростков сорта Фараби мягкой озимой пшеницы.

Поступила 05.11.2015 г.

### NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 65, Number 312 (2015), 36 – 42

## INTRODUCTIONAL CULTIVATION OF THE *Lilium martagon* L. BY THE BIOTECHNOLOGY METHOD

I. O. Baitulin, A. B. Myrzagalieva, A. M. Akzambek

East Kazakhstan State University named after S. Amanzholov, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstanh

**Key words:** biotechnology, explant, peroxidase, sodium hypochlorite.

**Abstracts.** Possibility of management by processes of regeneration by means of growth regulators is experimentally shown. The best inductors reclaiming processes at a stage actually reproduction is use as a part of the basic nutrient medium of certain concentration. The nursery of plants *Lilium martagon* L. which has been grown up in vitro which can be used for further reintroduction plants is created.

УДК.531.1.035; 502.33.338.26 (574)

## ВВЕДЕНИЕ В КУЛЬТУРУ И РАЗМНОЖЕНИЕ *Lilium martagon* L. МЕТОДАМИ БИОТЕХНОЛОГИИ

И. О. Байтулин, А. Б. Мырзагалиева, А. М. Акзамбек

Восточно-Казахстанский государственный университет им. С. Аманжолова, Усть-Каменогорск, Казахстан

**Ключевые слова:** биотехнология, эксплант, пероксидаза, гипохлорид натрия.

**Аннотация.** Экспериментально показана возможность управления процессом регенерации регуляторами роста. Показано, что лучшими индикаторами процесса регенерации *L.martagon* является использование в составе основной питательной среды определенных концентраций регуляторов роста.

Сохранение биологического разнообразия – одна из важнейших задач в деле охраны природы, которой уделяют большое внимание во всем мире. Связано это с ограниченностью необходимых для существования человека биологических ресурсов и угрозой их истощения. На сегодняшний день особую актуальность имеют исследования по разработке методов сохранения растений, ареалы и численность которых резко снижается, а также для уникальных видов, расширяющих и улучшающих ассортимент возделываемых растений.

Актуальным направлением биотехнологий в настоящее время является сохранение и воспроизводство редких и исчезающих видов растений. Эти технологии позволяют ускорить размножение редких и исчезающих видов растений, нуждающихся в охране и рассчитаны на получение дополнительного источника сырья в виде каллусных тканей и суспензионных культур, а также растений-регенерантов для плантационного выращивания сырья ресурсных лекарственных растений. В последние годы методы культуры *in vitro* успешно используются для сохранения биоразнообразия растений. Длительное сохранение *in vitro* не только способствует депонированию ценных генотипов, но и является основой для изучения процессов морфогенеза и регенерации в культуре ткани и исследования процессов адаптации микроклонов к условиям *ex vitro*.

Целью настоящей работы явилось усовершенствование методики введения в культуру *in vitro* и микроклонального размножения *Lilium martagon*, находящегося под угрозой исчезновения лекарственного и декоративного вида флоры Казахстанского Алтая.

Работа выполнена в рамках фундаментальных научных исследований по приоритетам развития науки на 2015-2017 годы на тему «Разработка биотехнологических способов сохранения эндемических и лекарственных растений в условиях *in vitro*».

Многочисленные виды и сорта рода *Lilium L.* Размножаются традиционными методами очень медленно: 3-5 луковичек в год, что значительно затрудняет возобновление популяций лилий в естественных условиях обитания. Метод микроклонального размножения лилий позволяет в короткие сроки получить необходимое количество растений и реинтродуцировать их в природную флору.

### Материалы и методы

Объект исследования - *Lilium martagon* или лилия *Кудреватая*, многолетнее травянистое растение до 100 см высотой, вырастающее из желтой луковички, состоящей из многочисленных мясистых чешуй. Растения, отобранные для введения в культуру, были собраны из естественных мест произрастания на Западном Алтае.

В работе придерживались общепринятых методик приготовления и стерилизации питательных сред, инструментов и оборудования.

Как исходный материал для биотехнологических исследований использовали чешуи с луковичек лилий. Стерилизацию питательных сред и работу в асептических условиях проводили согласно общепринятым рекомендациям [1]. Стерилизацию материала проводили по разработанным авторами схемам.

На начальном этапе исследования важно было подобрать оптимальные условия для стерилизации эксплантов *Lilium martagon*. Первичный эксплант должен быть полностью освобожден от всех микроорганизмов (бактерий, грибов, микоплазм и т.д.), и его дальнейшее существование *in vitro* требует поддержания абсолютной асептики, так как грибная и бактериальная инфекции ингибируют рост клеток и приводят культуру к гибели. Наиболее часто применяемыми для стерилизации эксплантов являются растворы гипохлорита натрия, пероксида водорода и спирта (таблица 1). Нами были отобран наиболее оптимальный способ стерилизации растительного материала.

В качестве материала для введения *Lilium martagon* в культуру *in vitro* использовали сегменты чешуй луковичек, собранных в естественных местах произрастания в период с мая по июль. Луковички освобождают от крошащих чешуй, промывают их проточной, водопроводной водой в течение 15-20 минут с применением моющего средства. Все эти манипуляции проводят в нестерильных условиях.

Стерилизующий раствор необходимо периодически перемешивать, так как чем интенсивнее перемешивание, тем эффективнее идет процесс стерилизации.

После инкубации эксплантов в стерилизующем растворе их промывают в 2-4 порциях стерильной водой по 10 минут в каждой. Простерилизованные и промытые объекты помещают в чашки Петри на стерильные фильтры.

После полной стерилизации объекта экспланты размером 0,5×0,5 см помещали на модифицированную питательную среду Мурасиге-Скуга с добавлением агара и сахарозы. Культивирование регенерантов производили в биологических пробирках объемом 100 мл. Часть эксплантов культивировали в культивационном помещении при температуре 23-25<sup>0</sup>С, при 16-ти часовом фотопериоде, освещенности 3,5-4 тыс. люкс и относительной влажности 70-80%, часть эксплантов – сначала в темноте в течение 6 недель при температуре 25 °С, затем при 16-ти часовом фотопериоде.

В качестве регуляторов роста использовали 6-бензиламинопурин (БАП), 3-индолилуксусную кислоту (ИУК).

На этапе введения в культуру нами проводилось испытание нескольких вариантов концентраций фитогормона 6-бензиламинопурина (6-БАП) в питательной среде:

- 1) среда Мурасиге-Скуга безгормональная (контроль);
- 2) среда Мурасиге-Скуга с концентрацией 0,3 мг/л 6-БАП;
- 3) среда Мурасиге-Скуга с концентрацией 0,4 мг/л 6-БАП;
- 4) среда Мурасиге-Скуга с концентрацией 0,5 мг/л 6-БАП;
- 5) среда Мурасиге-Скуга с концентрацией 1,0 мг/л 6-БАП.

Образовавшиеся луковички и регенеранты из адвентивных чешуй, в случае отсутствия контаминации, через 1,5-2 месяца пересаживают на свежую питательную среду, и вновь самостоятельно культивируют..

В ходе экспериментов *in vitro* учитываются влияние состава питательной среды, в частности фитогормонов, на показатели роста и развития регенерантов: коэффициент размножения; образованием регенерантов с учетом их числа на экспланте и числа эксплантов, проявивших морфогенетические реакции; длина регенерантов; число образовавшихся луковичек [2].

Укоренение *Lilium martagon*. Ризогенез – следующий важный этап в технологии клонального микроразмножения. На этапе ризогега концентрацию сахарозы снижают до 20 мг/л [59]. Этот прием способствует постепенному привыканию микрорастений к дальнейшему питанию на собственных корнях в нестерильных условиях [7].

Степень укореняемости сортов в зависимости от концентрации ауксина была изучена с помощью следующих вариантов опыта:

- 1) полный минеральный состав по Мурасиге-Скуга:
  - а) безгормональная (контроль);
  - б) 0,5 мг/л β-индолилуксусная кислота (ИУК);
  - в) 1,0 мг/л ИУК;
- 2) 1/2 минерального состава по Мурасиге-Скуга:
  - а) безгормональная;
  - б) 0,5 мг/л ИУК;
  - в) 1,0 мг/л ИУК.

Через 3-4 недели после пересадки на укоренение проводится оценка результатов: регенерацию листьев, побегов, корней (количество, длина, наличие корневых волосков).

Коэффициент вегетативного размножения устанавливали путем подсчета образовавшихся дочерних луковиц на эксплантах из одной материнской луковицы через два - четыре месяца вегетации.

Динамику роста определяли путем измерения высоты растений.

Адаптация укоренных пробирочных растений к условиям почвенного субстрата является одним из ответственных этапов в процессе клонального микроразмножения. Растения осторожно вынимают из пробирок пинцетом с длинными концами. Корни отмывают от остатков агара, растения на короткое время опускают в 1%-ный раствор КМnO<sub>4</sub> и высаживают в почвенный субстрат, предварительно простерилизованный в автоклаве при температуре 120<sup>0</sup>С (1,0 атм.) в течение 1-2 часов. Перед посадкой субстрат обрабатывают слабым раствором КМnO<sub>4</sub> [59].

Пересадку растений проводили в почвенную смесь следующего состава: почвогрунт («Terra Vita») - почвенная смесь, состоящая из высококачественных верховых торфов различной степени разложения с добавлением структурирующих компонентов - очищенного речного песка и агроперлита.

Для лучшей приживаемости необходимо соблюдать следующие условия: влажность воздуха в начальной период 90-100%, температура 22-25<sup>0</sup>С, 16-ти часовой световой день с освещенностью 3-5 тыс. лк [3].

Для предотвращения потери воды микрорастениями необходимо поддерживать высокую влажность воздуха в области его надземной части. Это достигается использованием пластмассовых стаканчиков (микротеплички), которыми прикрывают высаженные растения (рисунок 1). Высокую влажность необходимо поддерживать не менее 3-4 недель, постепенно приоткрывая стаканчик с 3-4 дня. Сначала приоткрывают на 5-10 минут, далее время увеличивают [4].



Рисунок 1 – Молодые сформировавшиеся растения *L.martagon* переведенные из условий *in vitro* в *ex vitro*

Для активного роста и развития следует 1 раз в 7-10 дней растения подкармливать разбавленным в 2-3 раза раствором Мураисге-Скуга.

Через 4-5 недель определяется процент приживаемости растений, характер роста и развития.

Математическую обработку осуществляли на основе дисперсионного анализа. Анализ данных проведен на компьютерных программах MS Excel.

### Результаты и их обсуждение

В проведенных нами исследованиях отмечено, что успех введения в культуру *in vitro* тканей определяется эффективностью стерилизации. В соответствии с таблицей 1, стерилизующие агенты оказывают значительное влияние на степень приживаемости эксплантов на питательной среде и на число получаемых растений-регенерантов.

Как показал сравнительный анализ действия стерилизующих агентов, наименьшим эффектом стерилизации обладал водный раствор бытового препарата «Белизна», где бактериальная и грибная инфицированность эксплантов составляла 34,2%, степень стерильности – 65,8%. Действие на жизнеспособность меристемы отмечена на уровне 36,2%.

Применение раствора пероксида водорода обеспечивало больший стерилизующий эффект материала – 67,9 %, инфицированных эксплантов – 32,2%. В опыте отмечено самое жесткое действие данного дезинфицирующего агента на жизнеспособность меристематических верхушек, где количество жизнеспособных регенерантов не превышало 19,3%.



Таблица 1 – Результативность стерилизации при введении в культуру *in vitro* эксплантов *L.martagon*

Прием асептики	Эффект действия стерилизации, %	Среднее по сортам
Гипохлорит натрия (1:3; 20 мин.)	стерильность	72,2
	жизнеспособные экспланты	38,6
	погибшие экспланты	61,4
	инфицированные экспланты	27,8
«Белизна» (1:3; 5 мин.)	стерильность	65,8
	жизнеспособные экспланты	36,2
	погибшие экспланты	63,8
	инфицированные экспланты	34,2
Пероксид водорода (3 %; 5 мин.)	стерильность	67,9
	жизнеспособные экспланты	19,3
	погибшие экспланты	80,7
	инфицированные экспланты	32,2
95 % этанол (1,5 мин.)	стерильность	43,4
	жизнеспособные экспланты	61,5
	погибшие экспланты	38,5
	инфицированные экспланты	56,6

Использование только одного вида стерилизующего вещества не являлось эффективным. Наиболее оптимально использование комплекса стерилизующих веществ. Так, серия опытов по отработке схемы стерилизации чешуй луковиц выявила, что наилучшей оказалась следующая. Стерилизацию эксплантов луковиц лилий (чешуи) проводили в септических и асептических условиях. Сначала чешуи луковиц промывали проточной водой, затем теплой мыльной водой, погружали в 95% этанол на 1,5 минуты. Выдерживали в 0,5% гипохлорите натрия 20 минут, после чего промывали в трех порциях стерильной дисциллированной воды в течение 20 минут для удаления загрязнений. При использовании, таких комбинаций стерилизующих растворов, для эксплантов луковиц достигнута 80-90 %-ная стерильность.

Через 19 дней культивирования на поверхности эксплантов наблюдалось образование меристематических очагов, а через полтора месяца начинали формироваться адвентивные почки и побеги. Также было отмечено, что экспланты из базальной части чешуй образуют быстрее и в два раза больше луковиц, чем экспланты из дистальной части. Культивирование в темноте способствовало образованию луковичек. При культивировании на свету образуются адвентивные почки с развитием листьев.

В эксперименте нами было изучено влияние концентраций фитогормонов 6-БАП и кинетина на возобновление развития и роста меристематических эксплантов и образование ими дополнительных побегов.

Для растений лилии кудреватой, в соответствии с таблицей 2, было показано, что фрагменты чешуй из базальной и верхушечной части по-разному реагируют на присутствие в питательной среде регуляторов роста.

Таблица 2 – Реакция эксплантов лилии кудреватой на этапе введения в культуру *in vitro* на состав питательной среды

Питательная среда	Длина листа, см	Количество листьев, шт./побег	Ширина листа, см	Коэффициент размножения
Безгормональная*	1,2	1,8	0,5	1,0
6-БАП 0,3 мг/л	0,5	2,2	0,3	1,5
6-БАП 0,4 мг/л	0,2	1,1	0,4	1,5
6-БАП 0,5 мг/л	0,4	1,2	0,5	1,4
6-БАП 1 мг/л	1,1	2,9	0,7	2,4
* Контроль.				

Интенсивное развитие вегетативных органов *L.martagon* отмечено на питательной среде с концентрацией 6-БАП 1 мг/л, слабое – с концентрацией 6-БАП 0,4 мг/л. Повышение концентрации более 1 мг/л оказывает угнетающее воздействие на рост и развитие.

Наблюдения за динамикой образования микролуковиц показали, что на экспланте их образуются от 1 до 6. Они образуются не одновременно, а последовательно, что осложняет технологический процесс разновозрастным составом микролуковиц показано на рисунке 2.



Рисунок 2 – Регенеранты разного размера, образовавшиеся на одном экспланте

Изучением особенностей элементов технологии клонального микроразмножения выявлено, что основные причины, снижающие его эффективность связаны с этапом введения эксплантов в культуру *in vitro* и адаптацией растений-регенерантов к нестерильным условиям.

Интенсивное развитие тканей экспланта на этапе введения *in vitro* происходит при концентрации фитогормона 6-бензиламинопурина 1 мг/л, слабое – при 0,4 мг/л. Коэффициент размножения колеблется в пределах от 1,0 до 2,4.

Концентрация 6-бензиламинопурина 0,4 мг/л оказывает более интенсивное влияние на фазу развития меристематических эксплантов, тогда как регенеранты на питательной среде без гормонов характеризовались низким уровнем роста и развития.

Анализ влияния концентрации цитокининов показал, что наибольший показатель коэффициента размножения отмечен на питательной среде при использовании 1,5 мг/л 6-бензиламинопурина, сочетания фитогормонов 0,5 мг/л 6-бензиламинопурина и 1 мг/л кинетина, низкий – при 0,4 мг/л 6-бензиламинопурина, 5 мг/л кинетина.



Рисунок 3 – Растения *L.martagon*, полученные в пробирках и высаженные в питомник

Сокращение концентрации минеральных элементов негативно сказалось на показателе коэффициента размножения и на показателях роста и развития растений-регенерантов.

Активное протекание процесса ризогенеза происходит на питательной среде при концентрации  $\beta$ -индолилуксусной кислоты 1 мг/л.

Уменьшенное содержание минеральных солей в питательной среде способствует уменьшению процента укоренения микрорастений, но более интенсивному развитию корневой системы.

Укорененные и прошедшие адаптацию в лабораторных условиях растения в июне месяце были высажены в открытый грунт. В течение лета растения показали хорошую приживаемость, образовали по 1-2 новых листа. По результатам замеров от 03.09.15 года длина листа составила  $14 \text{ см} \pm 0,02 \text{ см}$ , ширина листа  $1,2 \pm 0,06 \text{ см}$ , число листьев  $3,4 \pm 0,05$ , размер луковицы  $0,6 \pm 0,02 \text{ см}$ .

#### **Выводы:**

1. Экспериментально показана возможность управления процессами регенерации с помощью регуляторов роста. Лучшими индукторами регенерационных процессов на стадии собственно размножения является использование в составе основной питательной среды определенных концентраций. Создан питомник растений *L.martagon*, выращенных *in vitro*, который может быть использован для дальнейшей реинтродукции растений.

2. Разработанные приемы получения растений-регенерантов *L.martagon* методами биотехнологии могут быть использованы для сохранения генофонда в коллекциях *in vitro*; адаптированные к условиям выращивания *ex vitro* регенеранты редких и исчезающих видов флоры Казахстанского Алтая - для интродукции и реинтродукции, уникальных видов растений - для селекции и получения высококачественного посадочного материала.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

- [1] Калинин Ф.Л., Кушнир Г.П., Сарнацкая В.В. «Технология микроклонального размножения растений». Научная думка, 1992;
- [2] Деменко В. И. Проблемы и возможности микроклонального размножения садовых растений. Введение в культуру / В. И. Деменко // Известия ТСХА. - 2005. - №2. - С. 48-58
- [3] Катаева Н.В., Р.Г. Бутенко. Клональное микроразмножение растений / - М.: Наука, 1983;
- [4] Методические рекомендации по использованию биотехнологических методов в работе с плодовыми, ягодными и декоративными культурами / Под ред. Е. Н. Джигадло – Орел : ГНУ ВНИИСПК, 2005. – 51 с.

#### **REFERENCES**

- [1] Kalinin F.L., Kushnir G.P., Sarnatskaya V.V. Technology of the microclonal reproduction of plants». Naukova dumka, 1992. (in Russ.).
- [2] Demenko V.I. Problems and possibilities of microclonal reproduction of garden plants. Introduction in culture / V.I. Demenko // News TAA. - 2005. - №2.P. 48-58. (in Russ.).
- [3] Kataeva N.V., Butenko R.G. Clonal microreproduction of plants / - M: a science, 1983. (in Russ.).
- [4] Methodical recommendations about use of biotechnological methods in work with fruit, berry and decorative cultures / Under the editorship of E.N. Dzhigadlo - Orel: GNU VNIISPК, 2005. - 51 p. (in Russ.).

### ***Lilium martagon* МӘДЕНИЕТІ МЕН КӨБЕЮІНЕ БИОТЕХНОЛОГИЯДАҒЫ ТӘСІЛДЕР АРҚЫЛЫ КІРІСПЕ**

**Байтулин И.О., Мырзағалиева А.Б., Ақзамбек А.М.**

С. Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан мемлекеттік университеті, Өскемен, Қазақстан

**Тірек сөздер:** биотехнология, эксплант, пероксидаза, натрий гипохлориді.

**Аннотация.** Регенерация процессін өсуді реттегіштер арқылы басқару мүмкіндігі тәжірибе түрінде көрсетілген. *L.martagon* регенерация процессінің ең үздік индикаторлары негізгі нәрлі орта құрамындағы белгілі бір өсуді реттегіштер концентрацияларын пайдалану болып табылатындығы көрсетілген.

Поступила 05.11.2015 г.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www:nauka-nanrk.kz](http://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 12.11.2015.  
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
11,6 п.л. Тираж 300. Заказ 6.