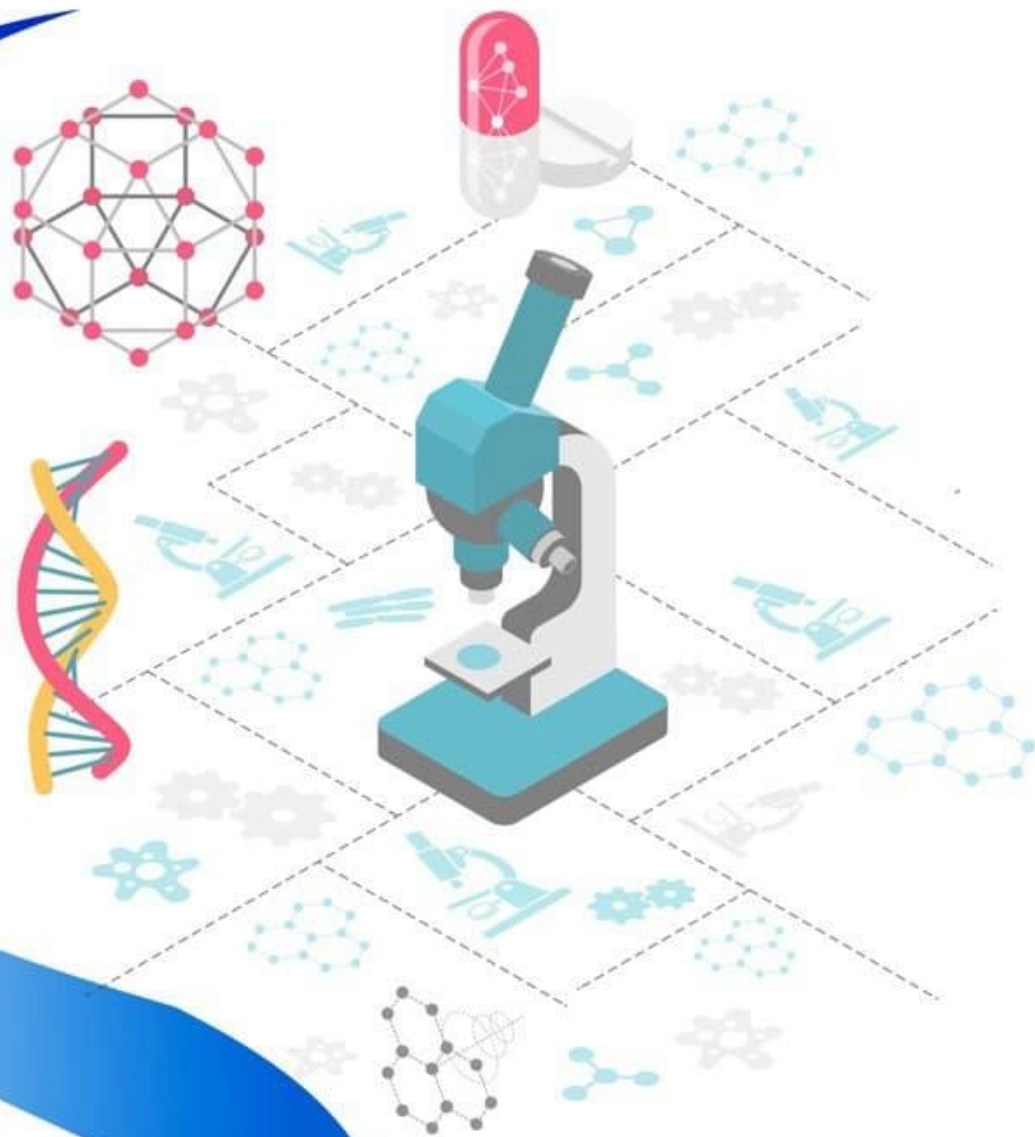


ASIAN JOURNAL OF PHARMACEUTICAL  
AND BIOLOGICAL RESEARCH

# AJPBR



Indexed by:



Universal  
Impact Factor



IMPACT FACTOR  
SEARCH

**Editorial board**

**Dr. Madhu Bala** Scientist 'F' and Joint Director, Institute of Nuclear Medicine and Allied Sciences (INMAS), India

**Dr. Sandip Narayan Chakraborty**

Research Asst, Translational Molecular Pathology, Ut Md Anderson Cancer Center, Life Sciences Plaza, Houston, TX 77030

**Dr. Tushar Treembak Shelke**

Head of Department of Pharmacology and Research Scholar, In Jspms Charak College of Pharmacy & Research, Pune, India

**Dr. Subas Chandra Dinda**

Professor-cum-Director: School of Pharmaceutical Education & Research (SPER), Berhampur University, Berhampur, Orissa, India.

**Dr. Jagdale Swati Changdeo**

Professor and Head, Department of Pharmaceutics, MAEER's Maharashtra Institute of Pharmacy, S.No.124, MIT Campus, Kothrud, Pune-411038

**Dr. Biplab Kumar Dey**

Principal, Department of Pharmacy, Assam downtown University, Sankar Madhab Path, Panikhaiti 781026, Guwahati, Assam, India

**Dr. Yogesh Pandurang Talekar**

Research Associate, National Toxicology Centre

**Dr. Indranil Chanda**

Assistant Professor, Girijananda Chowdhury Institute of Pharmaceutical Science, Hathkhowapara, Azara Guwahati-17, Assam, India.

**Dr. Sudip Kumar Mandal** Department of Pharmaceutical Chemistry, Dr. B. C. Roy College of Pharmacy & AHS, Bidhannagar, Durgapur-713206, India.

**Sodikova Dilrabokhon** Andijan state medical institute

**Dr.**, associate professor **Kuryazova Sharofat** Tashkent Pediatric medical institute

**Dr.**, Abdurakhmanova Nigora Nazimovna Tashkent Pediatric Medical Institute

**Abdullaeva Umida** Bukhara state medical institute

**Dr. Neeraj Upmanyu**

Prof., Peoples Institute of Pharmacy & Research Center, Bhopal, MP, India.

**Dr. Mirrakhimova Maktuba Khabibullaevna** Tashkent medical academy Uzbekistan

**Dr. Nishanova Aziza Abdurashidovna**, Tashkent State Dental Institute

**Dr. Sadikova Minurakhon Adkhamovna** Andijan State Medical Institute

**Kurbanova Sanobar Yuldashevna** Tashkent State Dental Institute

**Zokirova Nargiza Bahodirovna** Tashkent Pediatric medical institute

**Khabilov Behzod Nigmon ugli** Tashkent State Dental Institute

**Dr. Domenico De Berardis** Department of Mental Health, Azienda Sanitaria Locale Teramo, 64100 Teramo, Italy

**Dr. Azizova Rano Baxodirovna** associate professor of the Department of neurology of the Tashkent Medical Academy

**Dr. Ishankhodjaeva Gulchekhra** Tashkent Medical Academy

Institute of Nuclear Medicine and Allied Sciences (INMAS), India

Brig SK Mazumdar Marg, Timarpur, New Delhi, Delhi 110054 India

## **Induction of Ginkgo biloba L. callus cultures under different cultivation conditions**

**Zhurabaeva Sh., Zairova Kh.T., Ubaidullaeva Kh.A.**

**Tashkent Pharmaceutical Institute**

**E-mail: juraboevashaxlo@gmail.com**

**Abstract:** This work investigates the features of induction of Ginkgo biloba L. callus cultures using different explants and nutrient media with variable concentrations of growth regulators. Optimal cultivation conditions that ensure the highest frequency of callus formation and stable growth of the culture are determined. The obtained results can be used in further studies on biotechnology and microclonal propagation of G. biloba.

**Keywords:** Ginkgo biloba, callus cultures, cell culture, explants, phytohormones, cultivation conditions.

## **Индукция каллусных культур Ginkgo biloba L. при различных условиях культивирования**

**Журабаева Ш., Заирова Х.Т., Убайдуллаева Х.А.**

**Ташкентский фармацевтический институт**

**e-mail: juraboevashaxlo@gmail.com**

### **Аннотация**

В данной работе исследованы особенности индукции каллусных культур Ginkgo biloba L. при использовании различных эксплантов и питательных сред с варьируемыми концентрациями регуляторов роста. Определены оптимальные условия культивирования, обеспечивающие наибольшую частоту каллусообразования и стабильный рост культуры. Полученные результаты могут быть использованы в дальнейших исследованиях по биотехнологии и микроклональному размножению G. biloba.

**Ключевые слова:** Ginkgo biloba, каллусные культуры, культура клеток, экспланты, фитогормоны, условия культивирования.

### **Введение**

Ginkgo biloba L — реликтовое растение, представляющее значительный интерес для ботаников и специалистов в области биотехнологии. Оно обладает

уникальной физиологией и морфологией, что делает его ценным объектом для изучения процессов роста и дифференцировки растительных тканей.

Каллусные культуры играют важную роль в фундаментальных и прикладных исследованиях, позволяя изучать регуляторные механизмы клеточной пролиферации, создавать эффективные системы для микроклонального размножения, а также использовать их в качестве платформы для дальнейших биотехнологических разработок.

Оптимизация условий культивирования *G.biloba in vitro* имеет практическое значение, поскольку позволяет улучшить методы размножения этого вида и повысить эффективность его выращивания в контролируемых условиях. В данной работе исследованы влияние различных эксплантов, состав питательной среды и концентрации регуляторов роста на процесс каллусообразования

#### Материалы и методы

##### Растительный материал

Для исследования использовались двухлетние сеянцы *Ginkgo biloba*, выращенные в питомнике. Каллусные культуры были получены из вегетативных органов:

- Молодые листовые пластинки;
- Черешки листьев.

##### Подготовка эксплантов и введение в культуру

Для предотвращения микробного загрязнения проводилась многоступенчатая стерилизация эксплантов:

1. Обработка 70% этанолом (1 секунда);
2. Воздействие антисептического раствора (30–45 секунд);
3. Погружение в 15% раствор перекиси водорода (5 минут);
4. Промывание стерильной дистиллированной водой.

После стерилизации экспланты помещались на агаризованные питательные среды, модифицированные на основе среды Мурасиге и Скуга (МС), содержащие различные концентрации регуляторов роста:

- 2,4-дихлорфеноксиуксусную кислоту (2,4-Д);
- Индолилуксусную кислоту (ИУК);
- 6-бензиламинопурин (6-БАП).

##### Условия культивирования

Каллусные культуры выращивались в условиях контролируемого микроклимата при следующих параметрах:

- Температура: +20...+25°C;
- Освещенность: 3 000–4 000 лк;
- Фотопериод: 16 часов света / 8 часов темноты;
- Цикл культивирования: 70–90 суток.

Регулярно проводилось пассирование каллусных культур на свежие питательные среды для оценки стабильности роста.

#### Результаты и обсуждение

##### Частота каллусообразования в зависимости от типа экспланта

Анализ данных показал, что наибольшей способностью к каллусообразованию обладали выесчки молодой листовой пластинки (98,6%) и черешки листьев (86,4%). Это согласуется с данными о высокой пролиферативной активности молодых, менее дифференцированных тканей. Другие типы эксплантов демонстрировали меньшую способность к образованию каллуса, что может быть связано с их анатомическими особенностями и физиологическим состоянием клеток.

##### Влияние состава питательной среды на каллусогенез

Варьирование состава питательных сред показало, что наилучшие показатели каллусообразования достигались при следующем сочетании регуляторов роста:

- ИУК – 1,0 мг/л;
- 2,4-Д – 2,5 мг/л;
- 6-БАП – 0,4 мг/л.

Среды с низкими концентрациями 6-БАП (0,2 мг/л) не обеспечивали достаточной стимуляции роста, тогда как увеличение содержания 6-БАП до 0,5–0,6 мг/л вызывало снижение частоты каллусообразования (с 98,6% до 73,3%).

##### Морфологические характеристики каллусных культур

Каллусные культуры, полученные в ходе эксперимента, обладали следующими признаками:

- Окраска: светло-зеленая или коричневатая;
- Консистенция: плотная;
- Ростовой индекс: умеренный.

При пассировании на свежие питательные среды отмечалась стабильность структуры каллуса, но скорость роста оставалась относительно невысокой.

##### Динамика роста каллусных культур



Наибольшая скорость увеличения массы каллуса наблюдалась в первые 30–40 суток культивирования, после чего темпы роста замедлялись. Это может быть связано с исчерпанием питательных веществ в среде или накоплением метаболитов, ингибирующих дальнейшее развитие клеточных структур. Рекомендуется регулярное пассирование с интервалом 30–40 суток для поддержания активного роста культуры.

#### Выводы

1. Оптимальными эксплантами для индукции каллусогенеза у *Ginkgo biloba* являются высадки молодой листовой пластинки, обеспечивающие частоту каллусообразования до 98,6%.

2. Наиболее эффективной средой для культивирования каллусных культур является модифицированная среда Мурасиге и Скуга с 2,4-Д (2,5 мг/л), ИУК (1,0 мг/л) и 6-БАП (0,4 мг/л).

3. Полученные каллусные культуры демонстрируют стабильный рост, но требуют регулярного пассирования каждые 30–40 суток для поддержания активной пролиферации клеток.

4. Оптимизация условий культивирования *G. biloba* *in vitro* может быть полезна для дальнейших исследований в области клеточной биологии и биотехнологии растений.

#### Литература

1. Sukito A., Tachibana S., Itoh K. "Callus Induction and Production of Bilobalide and Ginkgolides by Callus and Cell Suspension Cultures of *Ginkgo biloba* Leaves." *International Journal Sustainable Future for Human Security J-Sustai N.*, 2016, Vol. 4, No. 1, pp. 17–22. DOI: 10.24910/jsustain/4.1/1722.

2. Bekhit M., Goma E., Ibrahim I., Nasr M. "In vitro Studies on *Ginkgo biloba* L.: Factors Affecting Callus Production and Organogenesis." *Journal of Applied Sciences Research*, 2008, 4(5): 499–507.

3. Ivanova N.N., Mitrofanova I.V., Mitrofanova O.V. "Methodological Foundations of Clonal Micropropagation of Some Ornamental Crops." *Plant Biotechnology and Breeding*, 2014, Issue 3, pp. 45–52.

4. Karpov P.A. "Organ and Tissue Culture of *Yucca* L. Species." *Bulletin of the Main Botanical Garden*, 2007, Issue 195, pp. 62–68.

5. Yuan Q., Wang C.W., Shi J., Lin Z.X. "Effects of *Ginkgo biloba* on Dementia: An Overview of Systematic Reviews." *Journal of Ethnopharmacology*, 2017, Vol. 195, pp. 1–9. DOI: 10.1016/j.jep.2016.12.034.