

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**

1 (313)

**ҚАҢТАР – АҚПАҢ 2016 ж.
ЯНВАРЬ – ФЕВРАЛЬ 2016 г.
JANUARY – FEBRUARY 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 1, Number 313 (2016), 29 – 34

**OPTIMIZATION OF LECTINS EXTRACTION
FROM BEAN CALLUS CULTURE****E. D. Djangalina, B. A. Zhumabayeva, Z. G. Aytasheva, Zh. T. Zhulpuhar**Al-Farabi Kazakh National University,
SRI of Biology and Biotechnology Problems MES RK, Almaty, Kazakhstan.
E-mail: ErikaDzhangalina@kaznu.kz**Key words:** bean, lectin, callus culture, extraction.

Abstract. Nowadays there is a strict need to search for new sources of nutrient and anti-nutrient protein compounds. It is important to determine influence of these activities on different cell models, to write new biotechnological methods and use all of them in different fields of medicine and agriculture. Legumes (especially common beans) have a lot of proteins in their structure, i.e. lectins and proteinase inhibitors. On a basis of lectins plenty of pharmacological products, goods for diagnostic purposes and plants protectors are produced. Lectins which are obtained from legumes manage different functions, i.e. participate in processes of parting cells and tissues and thanks to increasing amount in isolated plant tissues initiate processes of morphogenesis *in vitro*.

According to this comparative analysis of lectin content in callus tissues has been provided. All samples are different from each other in morphogenetic activity. Also, a method of lectin extraction, which we improved, can be offered as an alternative way to obtain lectins from legumes. For the first time positive impact of hormone and physical factors on accumulation of lectins in callus tissues was discovered. Biotechnological, modified, adjusted to studied species schemes of lectins extraction were created. Dependence of lectin amount on morphological type of callus tissue, media compounds and conditions of cultivating was stated. New method of lectin extraction from common beans cell biomass was described. Conditions of homogenization of plant tissues and lectin extraction by changing doses of buffer and callus weight were improved.

This research demonstrates that callus cultures might be used as alternative and extra special source of common beans' lectins. Regulation of conditions by changing hormone components in media, temperature of cultivation and improvement parameters of extraction can help enrich current biotechnological methods of common beans supplements extraction in hopes to use all of them in different ways.

ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ ВЫДЕЛЕНИЯ ЛЕКТИНОВ ИЗ КАЛЛУСНЫХ КУЛЬТУР ФАСОЛИ

Э. Д. Джангалина, Б. А. Жумабаева, З. Г. Айташева, Ж. Т. Зулпухар

Казахский национальный университет им. аль-Фараби,
НИИ Проблем биологии и биотехнологии МОН РК, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: фасоль, лектины, каллусные культуры, экстракция.

Аннотация. Последние годы возникает необходимость поиска новых источников получения питательных и антипитательных белковых компонентов для исследования их действия на различных клеточных моделях, разработке биотехнологических подходов их выделения и дальнейшего использования в различных отраслях медицины и сельского хозяйства. Зернобобовые культуры, в частности фасоль, наиболее богаты белками, в том числе лектинами и ингибиторами протеиназ. На основе лектинов выпускаются различные фармакологические препараты, диагностикумы, средства защиты растений. Лектины бобовых выполняют различные функции, например, участвуют в процессах дифференциации клеток и тканей, индуцируют процессы морфогенеза *in vitro* за счет увеличения их содержания в изолированных тканях растений.

В этой связи проведен сравнительный анализ содержания лектинов в каллусных тканях сортообразцов фасоли, различающихся по морфогенетической активности. Оптимизирована методика их выделения, которая может быть предложена в качестве альтернативного пути получения лектинов фасоли. Впервые установлено положительное влияние гормональных и физических факторов на накопление лектинов в каллусных тканях фасоли. Разработаны модифицированные, адаптированные к изучаемым сортообразцам, биотехнологические схемы выделения лектинов из каллусных культур. Установлена зависимость уровня содержания лектинов от морфологического типа каллусной ткани, состава питательной среды, условий культивирования. Разработана методика выделения лектинов из клеточной биомассы фасоли. Оптимизированы условия гомогенизации растительных тканей и экстракции лектинов, путем изменения соотношения буфера и объема навески каллусов.

Проведенные исследования показывают, что каллусные культуры могут быть дополнительным и альтернативным источником получения лектинов фасоли. Регулирование режимов культивирования путем изменения гормонального состава питательной среды, температуры культивирования и оптимизация параметров экстракции будут способствовать развитию биотехнологических подходов получения и других биологически активных веществ фасоли с целью дальнейшего их использования в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства.

Введение. В настоящее время проблемы повышения урожайности растений и сохранения плодородия почв на основе сокращения применения агрохимикатов и их замены на биологические препараты и средства защиты растений приобретает все большую актуальность и перспективность. В последнее время все шире стало развиваться направление по получению биопрепаратов растительного происхождения на основе белковых компонентов растений, в том числе лектинов. Фасоль является культурой с высокой активностью лектинов, которые наряду с характерной способностью специфического связывания с углеводами, принимают особое участие в делении клеток [1]. Предполагается, что они могут играть существенную роль в морфофизиологических процессах у растений, участвовать в межклеточных взаимодействиях, присущих дифференциации клеток и тканей, индуцировать процессы соматического эмбриогенеза за счет увеличения их содержания в изолированных тканях растений [2, 3].

Цель данной работы – определение содержания лектинов в каллусных тканях фасоли и оптимизация условий их выделения.

Методы исследований. Для получения каллусных культур использовали сортообразцы фасоли местной, российской и зарубежной селекции. Для получения различных типов каллусов экпланты культивировали на среде Мурасиге-Скуга, содержащей в качестве индукторов каллусогенеза ауксины (2,4-Д, НУК) и цитокинины (кинетин). Концентрация ауксинов варьировала в пределах 2-8 мг/л, цитокининов составляла 0,25 мг/л. Для получения растворимых лектинов каллусную ткань в количестве 90-100 мг растирали в 0,9М NaCl, оставляли на 60-75 минут при

4⁰С, периодически перемешивая, а затем центрифугировали 20 минут при 4000 g. Осадок отмывали половинным от исходного объемом кислоты, супернатанты объединяли. После нейтрализации щелочью до рН 7.0 супернатант центрифугировали при 6000 g 10 минут и использовали для анализа. Для оптимизации технологии выделения лектинов из каллусной ткани проводили подбор соотношения количества навески каллусов и объема буфера и времени элюирования лектинов. Высаливание белка осуществляли сульфатом аммония в концентрации 60 и 70% для подбора оптимальной концентрации, вызывающей полное выпадения белка. Неочищенный белок собирают на фильтр и растворяют в десятикратном (по объему) количестве дистиллированной воды, с последующим диализом в течение 48 ч при 10⁰С против буферной смеси (0,1M ацетатный буфер, рН-6.8). Содержание лектинов определяли после экстракции и диализа путем взвешивания и рассчитывали в мг на 100 г сырой массы каллуса.

Результаты исследования

В предыдущих исследованиях было показано, что наиболее оптимальной средой для индукции процесса каллусогенеза изучаемых сортообразцов фасоли является модифицированная среда Мурасиге-Скуга [4]. Для получения различных морфологических типов каллусов экспланты культивировали на питательных средах, содержащих 2-8 мг/л ауксинов (2,4-Д или НУК) и 0,25 мг/л кинетина. Показано, что частота формирования морфогенного каллуса зависела от типа и концентрации фитогормонов. При использовании в качестве индуктора НУК частота каллусогенеза не превышала 60%, а доля морфогенных каллусов составляла не более 15%. При концентрации 2,4-Д 2 мг/л выход морфогенного каллуса для всех сортообразцов был наибольшим и варьировал от 80% до 87%. Увеличение концентрации 2,4-Д сопровождалось снижением частоты образования морфогенных каллусов. Концентрация 2,4-Д 8 мг/л оказалась летальной для каллусных культур фасоли. Предполагается, что при высоких концентрациях 2,4-Д сильно увеличивается скорость образования этилена, и уменьшается скорость растяжения клеток. Вероятно, у двудольных растений подавление роста высокими концентрациями ауксина опосредовано, их действием на синтез этилена [5].

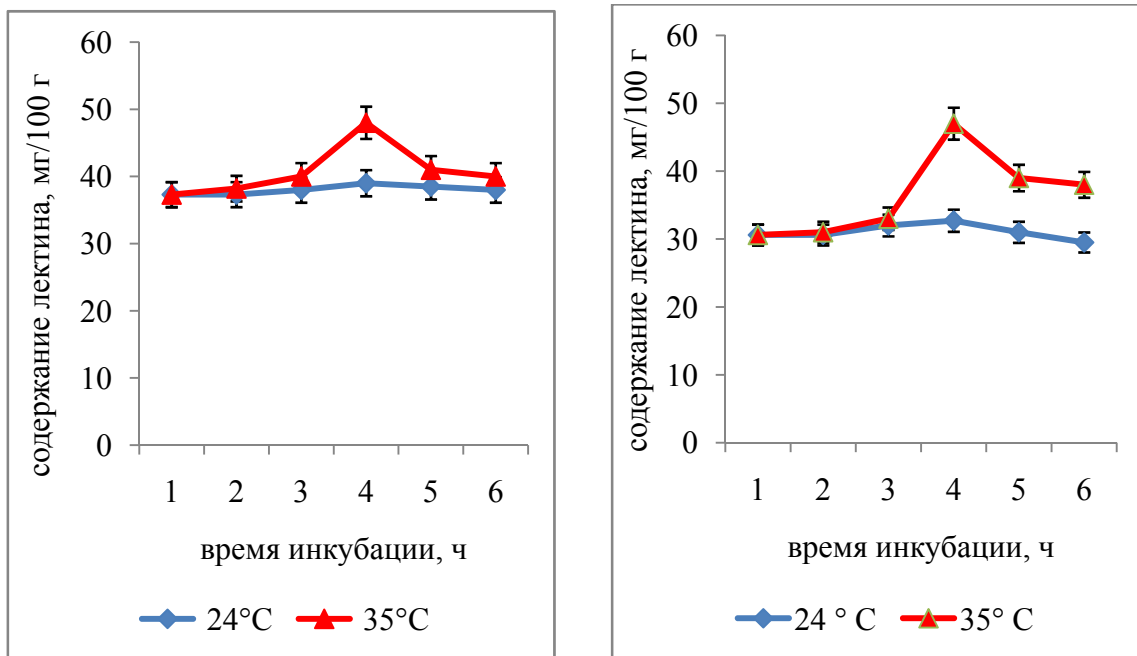
Анализ экстрактов из каллусных культур сортообразцов фасоли показал их вариабельность по содержанию лектина. Концентрация лектинов в морфогенных каллусах была значительно выше и варьировала в пределах от 37,3 мг/100 г сырой массы у сорта «Журавушка» до 26,0 мг/100 г у сортообразца «Камелия» (таблица 1). Неморфогенная каллусная ткань характеризуется низким содержанием лектинов у всех исследованных сортов, которое составляло 18,4 -25,2 мг/100 г сырой массы. Предполагается, что такие резкие различия между морфогенными и неморфогенными каллусами по содержанию лектинов вероятно связаны с гормональным составом питательной среды, поскольку морфогенный тип каллуса формировался на средах с НУК и низкими концентрациями 2,4-Д. Из литературных данных известно, что синтез лектинов регулируется абсцизовой кислотой, а высокие концентрации 2,4-Д снижают содержание АБК [6, 7].

Таблица 1 – Содержание лектинов в каллусной ткани фасоли (мг/100 г сырой массы)

Сортообразец	Морфогенный тип каллуса	Неморфогенный тип каллуса
«Журавушка»	37,3 ±1,8	25,2±1,6
«Ред Гойя»	30,6 ±1,1	20,3±1,9
«Камелия»	26,0 ±5,6	18,4±1,4
«Актагги»	34,0 ±1,3	21,7±1,3

Индукцию образования АБК и следовательно повышение содержания лектинов в каллусной культуре могут вызвать различные стрессовые факторы. В связи с этим, следующим этапом работы было изучение влияния температуры на синтез лектинов в каллусной ткани фасоли. Одна часть клеточной биомассы морфогенных каллусов культивировалась при комнатной температуре 24⁰С, другая при повышенной - 35⁰С. Динамику накопления лектинов в каллусной биомассе определяли в течение 6 часов при указанной температуре.

Температурный стресс вызывал сильное повышение содержания лектина в каллусной ткани, которое к 4 ч экспозиции для разных сортообразцов почти на 30-50% превышало значения контрольного варианта (рисунок). Этому предшествовал 2-часовой лаг-период в накоплении лектина, который обусловлен адаптацией каллусных культур к повышенным температурам.



Сортообразец «Журавушка» Сортообразец «Ред Гойя»

Влияние температуры культивирования на содержание лектина в каллусных культурах фасоли

Эти результаты можно объяснить тем, что даже кратковременное стрессирующее действие высокой температуры вызывает перестройку гормональной системы растений. Например, у проростков пшеницы и гороха установлено, что тепловой шок индуцирует целый каскад многоступенчатых изменений гормональной системы, который запускается выбросом ИУК из пула ее конъюгатов, выполняющего роль стрессового сигнала и инициирующего синтез этилена. В результате синтеза этилена в последующем снижаются уровень ИУК и увеличивается уровень АБК. Полученные данные согласуются с ранее полученными результатами других исследователей по регуляции синтеза лектинов путем индукции образования АБК под действием стресс факторов [8, 9]. Этот факт позволяет предположить участие гормонов стресса в регуляции синтеза лектинов фасоли.

Таким образом, содержание лектинов в каллусных культурах фасоли можно регулировать путем кратковременного повышения температуры культивирования, что позволяет предположить об участии гормонов стресса в регуляции синтеза лектинов фасоли в культуре *in vitro*.

Дальнейшие исследования были направлены на оптимизацию условий выделения лектинов из каллусной биомассы фасоли, которая заключалась в изменении соотношения буфера и объема навески каллусов при экстракции и подборе времени элюирования лектинов. Установлено, что соотношение количества навески каллусов и объема буфера 1:5 является оптимальным. Время элюирования лектинов из каллусов может составлять не более 1,5-2,0-часов, в то время как при использовании семян вымывание лектинов рекомендуется проводить в течение 3-3,5 часов, листьев и стеблей – 2,0-2,5 часа. Осаждение белка лучше проводить в следующих режимах: температура центрифугирования не должна превышать 3-4°C, скорость центрифугирования 4000 g в течение 20 минут. Данную операцию для каллусов достаточно проводить однократно. Высаливание белка осуществляли сульфатом аммония в концентрации 60 и 70% для подбора оптимальной концентрации, вызывающей полное выпадения белка. Установлено, что при концентрации сульфата аммония 70% наблюдается наибольший выход лектинов. Неочищенный белок собирают на

фильтр и растворяют в десятикратном (по объему) количестве дистиллированной воды, с последующим диализом в течение 48 ч при 10°C против буферной смеси (0,1М ацетатный буфер, рН-6.8). Этапы и условия выделения лектинов из каллусной биомассы фасоли приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Этапы выделения лектинов из каллусной биомассы фасоли

Параметры и этапы	Характеристика
Тип каллусной ткани:	Морфогенный*
Соотношение массы навески и объема буфера:	1:5*
Экстракция лектинов:	Объем навески: 90-100 мг
	Буфер: 0,9М NaCl
	Время экстракции: 1,5-2 часа*
Осаждение белка:	Температура: 3-4 °С
	Скорость: 4000 g
	Продолжительность: 20 мин.
	Повторность: однократно*
Высаливание белка:	70% сульфат аммония*
Диализ:	Продолжительность: 48 часов
	Температура: 10 °С
	Буфер: 0,1М ацетатный, рН-6.8
* Параметры оптимизации.	

Таким образом, проведенные исследования показали, что каллусные культуры могут быть дополнительным и альтернативным источником получения лектинов фасоли. Регулирование режимов культивирования путем изменения гормонального состава питательной среды, температуры культивирования и оптимизация параметров экстракции будут способствовать развитию биотехнологических подходов получения и других биологически активных веществ фасоли с целью дальнейшего их использования в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Wati, K.R., Theppakorn, T., Benjakul, S. and Rawdkuen, S. Three-phase partitioning of trypsin inhibitor from legume seeds // Process Biochemistry 44. – 2009. - P.1307-1314.
- [2] Лубянова А. Р., Фатхутдинова Р. А., Безрукова М. В., Шакирова Ф. М Рост стимулирующий и защитный эффекты фитогемагглютинина на растения фасоли // Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія біологія. – 2009. - Вип. 1 (16). - С. 39-44.
- [3] Бабоша А.В. Индуцибельные лектины и устойчивость растений к патогенным организмам и абиотическим стрессам // Биохимия. - 2008. - Т. 73, вып. 7. - С. 1007-1022.
- [4] Жумабаева Б.А., Джангалина Э.Д., Айташева З.Г., Жигитбекова А.Д. Морфогенетические особенности каллусных культур фасоли обыкновенной // Вестник КазНУ. Серия Экологическая. – 2012. - № 3(35). – С.113-117.
- [5] Новикова Г. В., Носов А. В., Степанченко Н. С., Фоменков А. А., Мамаева А. С., Мошков И. Е. Пролиферация клеток растений и ее регуляторы // Физиология растений. – 2013. - Т.60, № 4. - С.529-536.
- [6] Raikhel N.V., Lee H.-I., Broekaert W.F. Structure and function of chitin-binding proteins // Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. - 1993. - V. 44. - P. 591-615.
- [7] El Houssine Bouiamrine, Mohamed Diouri, Rachid EL Halimi, Lahcen Chillasse Callus growth and plant regeneration in durum wheat (*Triticum durum* Desf.) immature embryos under abscisic acid (ABA) treatment // International Journal of Biosciences IJB. – 2013. - Vol. 3, № 2, P. 87-98.
- [8] Cammue B., Broekaert W., Kellens J., et al. Stress-induced accumulation of wheat germ agglutinin and abscisic acid in roots of wheat seedlings // Plant Physiol. -1989. -V.91. -P.1432-1435.
- [9] Wasilewska A., Vlad F., Sirichandra C. et al. An update on abscisic acid signaling in plants and more // Molecular Plant. - 2008. - V. 1, № 2. - P. 198-217.

REFERENCES

- [1] Wati, K.R., Theppakorn, T., Benjakul, S. and Rawdkuen, S. Three-phase partitioning of trypsin inhibitor from legume seeds *Process Biochemistry* 44, 2009, 1307-1314 (in Eng.).
- [2] Lubyanova A.R., Fatchutdinova R.A., Bezrukova M. V., Shakirova F.M., Growth stimulating and protective effect of FHA on bean plants *Vestnik Charkov National Agriculture University. Series Biology*, 2009, № 1 (16), 39-44 (in Russ.)
- [3] Babosha A.V. Inducible lectins and plant resistance to pathogens and abiotic stress *Biochemistry*, 2008, V. 73, №. 7, 1007-1022 (in Russ.).
- [4] Zhumabayeva B.A., Djangalina E.D., Aytasheva Z.G., Zhigitbekova A.D. Morphogenetic characteristics of bean callus cultures *News of NAS RK. Series Biological and Medical*, 2012, № 3(35), 113-117 (in Russ.).
- [5] Novikova G.B., Nosov A.V., Stepanchenko N.S., Fomenkov A.A., Mamayeva A.S., Moshkov I.E. *Proliferation of plant cell and its regulation* *Plant Physiology*, 2013, T.60, № 4, 529-536 (in Russ.).
- [6] Raikhel N.V., Lee H.-I., Broekaert W.F. Structure and function of chitin-binding proteins *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol*, 1993, V. 44, 591-615 (in Eng.).
- [7] El Houssine Bouiamrine, Mohamed Diouri, Rachid EL Halimi, Lahcen Chillasse Callus growth and plant regeneration in durum wheat (*Triticum durum* Desf.) immature embryos under abscisic acid (ABA) treatment *International Journal of Biosciences IJB*, 2013, Vol. 3, № 2, 87-98 (in Eng.).
- [8] Cammue B., Broekaert W., Kellens J., et al. Stress-induced accumulation of wheat germ agglutinin and abscisic acid in roots of wheat seedlings *Plant Physiol*, 1989, V.91, 1432-1435 (in Eng.).
- [9] Wasilewska A., Vlad F., Sirichandra C. et al. An update on abscisic acid signaling in plants and more, *Molecular Plant*, 2008, V. 1, № 2, 198-217 (in Eng.).

**БҰРШАҚТЫҢ КАЛУСТЫ ДАҚЫЛДАРЫНАН ЛЕКТИНДЕРДІҢ
БӨЛІНІП ШЫҒУ ШАРТТАРЫН ОҢТАЙЛАНДЫРУ**

Э. Д. Джангалина, Б. А. Жумабаева, З. Г. Айташева, Ж. Т. Зұлпұхар

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Биология және биотехнология мәселелері ҒЗИ ҚР БҒМ, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: бұршақ, лектиндер, каллус дақылы, экстракция.

Аннотация. Соңғы жылдары қоректік және қоректік емес белоктар компоненттерін алудың жаңа көздерін табу қажеттілігі туды, ол олардың әртүрлі клеткалар моделіне әсерін зерттеу, оларды бөліп шығарудың биотехнологиялық жолын өңдеу және болашақта медицина мен ауыл шаруашылық салаларында пайдалану үшін қажет. Дәнді-бұршақты дақылдар, әсіресе, үрмебұршақ белоктарға, сонымен қатар лектиндер мен протеиназ ингибиторларына біршама бай. Лектиндер негізінде түрлі фармакологиялық препараттар, диагностикалық құралдар, өсімдіктерді қорғау құралдары шығарылады. Үрмебұршақтардың лектиндері түрлі қызмет атқарады, сонымен қатар клеткалар мен ұлпалардың дифференциация үдерісіне қатысып, *in vitro* жағдайындағы өсімдіктер тіндерінде морфогенез үдерісін лектин құрамын арттыру есебінен ынталандырады.

Бұл зерттеуде үрмебұршақ сортүлгілерінің морфогенетикалық белсенділігімен ерекшеленетін, каллустық ұлпалардағы лектиндердің салыстырмалы талдауы жүргізілген. Олардың бөліп алу әдістемесі оңтайландырылған, бұршақ лектиннің алудың альтернативты жолы ретінде ұсынуға болатыны қарастырылған. Алғаш рет гормоналды және физикалық факторлардың үрмебұршақтың каллустық ұлпадағы лектиндер жиынтығына оң әсері анықталған. Зерттелінуші сорт үлгілеріне арнайы модификацияланған, бейімделген, каллустық дақылдардан лектин бөліп алудың биотехнологиялық жолы құрастырылған. Лектин құрамының деңгейінің каллус ұлпаларының морфологиялық типіне, қоректік ортаның құрамына, дақылдау шарттарына тәуелділігі анықталған. Үрмебұршақ клеткалық биомассасынан лектинді бөліп алу әдістемесі жасалынған. Өсімдік ұлпаларының гомогенизациялық шарттары және лектин экстракциясы, буфер мен каллус көлемінің ара қатынастарын өзгерту жолымен оңтайландырылған.

Сонымен, жүргізілген зерттеулер үрмебұршақ каллус дақылдары лектин белогын бөліп алудағы қосымша және альтернативты көзі бола алатынын көрсетті. Дақылдау режимдерін қоректік ортаның гормоналды құрамының өзгерту жолымен реттеу, дақылдау температурасы мен экстракция параметрлерін оңтайландыру үрмебұршақтан биологиялық белсенді басқа да заттарды биотехнологиялық тұрғыдан бөліп алуға және оны алдағы уақытта ауыл шаруашылығы мен өнеркәсіптің түрлі салаларында қолдануға ықпал етеді.

Поступила 02.02.2016 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 12.02.2016.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
13,25 п.л. Тираж 300. Заказ 1.