

УДК 615.322:547.9

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА НА РАЗВИТИЕ НЕКОТОРЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

© 2015 А.В. Егорова, В.В. Стеняева, Е.В. Авдеева, Д.В. Росихин

Самарский государственный медицинский университет

Статья поступила в редакцию 22.10.2015

В статье представлены текущие результаты исследования влияния факторов космического полета на развитие высших лекарственных растений, отправленных на космическом аппарате «Фотон». Изучалось воздействие факторов космического полета на семена высших растений в трех вариантах проведения космического эксперимента: внутри спускаемого аппарата, в условиях, исключающих влияние гравитации, в открытом космическом пространстве. На текущий момент проанализированы данные динамики формирования взрослых растений расторопши пятнистой (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) и мелиссы лекарственной (*Melissa officinalis* L.), плоды или семена которых подвергались влиянию факторов космического полета, от стадии проростка до стадии созревания семян. *Ключевые слова:* Мелисса лекарственная, *Melissa officinalis* L., Расторопша пятнистая, *Silybum marianum marianum* (L.) Gaertn., плоды, семена, надземная часть, факторы космического полета, анатомо-морфологические признаки, биология растения

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний момент одной из важных задач биологических экспериментов в космических полетах является всестороннее исследование параметров жизнедеятельности высших растений, подвергавшихся влиянию факторов космического полета с целью решения некоторых фундаментальных вопросов фитохимии и морфологии лекарственных растений [1, 2]. Помимо возможности изучения указанных теоретических вопросов, биологические эксперименты в космических полетах вносят существенный вклад в решение практических задач современной фармакогнозии, а именно, изучение возможности развития высших лекарственных растений в ходе длительных космических полетов, динамики накопления и активности их действующих веществ. С целью получения новых данных по влиянию условий микрогравитации и других факторов космического полета на химический состав, физиологическое состояние (на примере двух видов – расторопши пятнистой и мелиссы лекарственной) был осуществлен эксперимент

«Флора-М» на космическом аппарате «ФОТОН-4». Объекты были размещены внутри спускаемого аппарата в научной аппаратуре (НА) «Флора-М», НА «Гипомагнестат» (обеспечивающей исключение влияния магнитного поля Земли), а также в условиях открытого космического пространства [4].

Цель настоящей работы - изучение развития взрослых особей растений расторопши пятнистой (*Silybum marianum* (L.) Gaertn) и мелиссы лекарственной (*Melissa officinalis* L.) из семян, подвергшихся факторам космического полета.

Объекты и методы исследования. Объектами исследования служили: плоды и надземная часть расторопши пятнистой (*Silybum marianum* (L.) Gaertn), семена и надземная часть мелиссы лекарственной (*Melissa officinalis* L.) [3].

Материалы и методы. Для изучения морфолого-анатомических признаков растительных объектов использовано специальное оборудование для микроскопии (электронный микроскоп «Motic DM111» и цифровой стереоскопический микроскоп «Motic DM-39C-N9GO-A»).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе предыдущего эксперимента были исследованы показатели всхожести и энергии прорастания плодов и семян мелиссы лекарственной и, подвергнувшихся влиянию факторов космического полета. В результате выполненных исследований было определено, что более высокая энергия прорастания, т.е. одновременность и дружность появления всходов и для «космических», и для «земных» образцов наблюдается для плодов расторопши пятнистой по сравнению с семенами мелиссы лекарственной. По результатам текущего эксперимента наименьшей энер-

Егорова Анна Владимировна, кандидат фармацевтических наук, старший лаборант кафедры фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии.

E-mail: zulini@yandex.ru

Стеняева Виктория Викторовна, кандидат фармацевтических наук, старший преподаватель кафедры фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии.

E-mail: stenyayeva.vv@gmail.com

Авдеева Елена Владимировна, доктор фармацевтических наук, профессор кафедры фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии. E-mail: avdeeva.ev@gmail.com

Росихин Данил Владимирович, аспирант кафедры фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии.

E-mail: rocksymbol@mail.ru

гией прорастания в грунте обладают образцы, экспонированные на внешней аппаратуре КА «ФОТОН-4».

Таким образом, по основным показателям всхожести и энергии прорастания семян лидируют образцы, пребывавшие «внутри спускаемого аппарата», что позволяет сделать вывод об отсутствии отрицательного влияния факторов космического полета на семена исследуемых растений.

После оценки параметров выживаемости семян, в ходе развития из рассады, наилучшие результаты продемонстрировали молодые растения расторопши пятнистой (рис. 1), выросшие из плодов, находившихся в условиях «внутри спускаемого аппарата».

Затем молодые растения, достигшие ста-

дии четвертого листа, были высажены в грунт (27.05.2015).

В ходе наблюдений за растениями в грунте были выявлены следующие особенности. Все изучаемые образцы (рис. 2), выросшие из плодов расторопши, находившихся в условиях отсутствия гравитации и внутри спускаемого аппарата, на стадии раннего (в рассаде) и полного вегетационного развития (в грунте) показали крупнолистность.

Кроме того, образцы из модуля «гипомагнетат» отличались еще и значительным увеличением длины цветоноса, по сравнению с другими космическими образцами и образцами из синхронного эксперимента. Образцы, экспонированные на «внешней аппаратуре» в условиях откры-



Образцы, экспонированные в модуле «гипомагнетат»



Образцы, экспонированные в модуле «внутри спускаемого аппарата»



Образцы синхронного эксперимента



Образцы, экспонированные на «внешней аппаратуре»

Рис. 1. Параметры прорастания плодов расторопши пятнистой



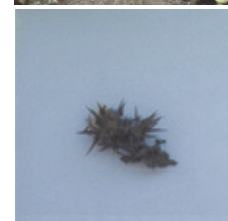
Образцы, экспонированные в модуле «гипомагнетат»



Образцы, экспонированные в модуле «внутри спускаемого аппарата»



Образцы синхронного эксперимента



Образцы, экспонированные на «внешней аппаратуре»

Рис. 2. Развитие образцов расторопши пятнистой в грунте

того грунта, показали значительное замедление в развитии и к концу вегетационного периода отличались низкорослостью и, при сохранении пропорций, маленьким размером цветка и невызревшими семенами.

Полученные предварительные данные свидетельствуют о том, что по морфологическим показателям лидируют растения, семена которых находились в условиях, исключающих влияние гравитации. Сложнее всего адаптировались к условиям произрастания растения, семена которых находились на внешней орбите.

В настоящий момент проводятся дальнейшие исследования анатомо-морфологических изменений растений, семена или плоды которых подвергались влиянию факторов космического полета.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрашкин В.И., Авдеева Е.В., Куркин В.А., Рыжов В.М., Горелов Ю.Н., Курганская Л.В., Ильин В.К.,

Кавеленова Л.М., Розно С.А., Рузаева И.В., Рузаева К.С. О предварительных результатах космического эксперимента с семенами высших растений на КА «БИОН-М» № 1 // Вестник Самарского государственного университета. 2013. № 9-1 (110). С. 140-150.

2. Волова Л.Т., Горелов Ю.Н., Кулагина Л.Н., Курганская Л.В., Щербак А.В. О разработке научной аппаратуры «СИГМА» для проведения медико-биологических космических экспериментов // Системный анализ, управление и навигация: Тезисы докладов (XVIII междунар. научная конф.; Евпатория, Крым, 30 июня-07 июля 2013 г.). М.: Изд-во МАИ, 2013. С. 24-25.
3. Куркин В.А. Фармакогнозия: Учебник для студентов фармацевтических вузов (факультетов). – 2-е изд., перераб. и доп. – Самара: ООО «Офорт», ГОУ ВПО «СамГМУ Минздрава», 2007. 1239 с.
4. Определитель растений on-line. URL: <http://www.plantarium.ru/> (дата обращения 21.09.2015).
5. Куркин В.А., Стеняева В.В., Егорова А.В. Исследование факторов космического полета на развитие высших лекарственных растений // Inter-Medical. 2014. № 5 С.75-81.

STUDY OF FACTORS ON THE DEVELOPMENT OF SPACE FLIGHT OF SOME MEDICINAL PLANTS

© 2015 A.V. Egorova, V.V. Stenyaeva, E.V. Avdeeva, D.V. Rosikhin

Samara State Medical University

The article presents the current results of the research of space flight factors on the development of higher medicinal plants, sent to the spacecraft «Foton». The influence of space flight factors on the seeds of higher plants in three variants of carrying out of the space experiment: inside the lander, under conditions of excluding the gravity field effect in outer space was studied. Currently, data of the dynamics of formation of adult plants of Saint-Mary-thistle (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) and balm lemon (*Melissa officinalis* L.), the seeds of which were affected by the influence of space flight factors, from the seedling stage to the stage of ripening was analyzed.

Key words : *Melissa officinalis* L., *Silybum marianum* (L.) Gaertn., fruits, seeds, aerial parts, space flight factors, anatomical-morphological characteristics, biology of plant.

Anna Egorova, Candidate of Pharmacy, Research Technician at the Department of Pharmacognosy with Botany and Bases of Phytotherapy. E-mail: zulini@yandex.ru

Victoria Stenyaeva, Candidate of Pharmacy, Senior Lecturer at the Department of Pharmacognosy with Botany and Bases of Phytotherapy. E-mail: stenyaeva.vv@gmail.com

Elena Avdeeva, Doctor of Pharmacy, Professor, Head of the Department of Pharmacognosy with Botany and Bases of Phytotherapy. E-mail: avdeeva.ev@gmail.com

Danil Rosikhin, Post-Graduate Student at the Department of Pharmacognosy with Botany and Bases of Phytotherapy. E-mail: rocksymbol@mail.ru