

Е. Г. Филиппов

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Ботанический сад УрО РАН, Екатеринбург, Россия,
filorch@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК НЕКОТОРЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ВИДОВ РОДА *DACTYLORHIZA* (*ORCHIDACEAE*)*

Ключевые слова: орхидные, прорастание семян, влияние состава среды.

Одними из биологических особенностей орхидных являются очень мелкие семена и необходимость симбиотического гриба для развития специфического проростка орхидных – протокорма. Асимбиотическое проращивание семян в стерильных условиях на агаровой среде получило наибольшее распространение при размножении орхидных, особенно тропических видов [1]. Среда включает в себя необходимые макро- и микроэлементы, сахара и агар. Кроме этого, часто используются различные органические добавки: дрожжевой экстракт, пептон, смеси аминокислот, отвары картофеля и некоторых корнеплодов, различные соки, а также фитогормоны [2]. Применение этих добавок призвано улучшать рост проростков, но является неоднозначным для разных групп и видов орхидных.

Большинство видов рода *Dactylorhiza* довольно хорошо прорастают и развиваются при культивировании в условиях *in vitro* на вполне простых средах, таких как среда Knudson C [3]. Из уральских видов наиболее легко растут виды из родства *D. fuchsii*. Семена ряда видов имеют выраженный период покоя, который снимается периодом охлаждения или вымачиванием в воде: *D. longifolia* и *D. incarnata*. Для части видов условия успешного проращивания практически не рассматривались и требуют дальнейшего изучения.

Целью данной работы являлось выявление влияния добавок некоторых органических веществ на прорастание семян и развитие проростков видов рода *Dactylorhiza* в условиях *in vitro*. В качестве модельных видов выступали *D. fuchsii* и *D. longifolia*. Семена были взяты из коллекции ФГБУН Ботанический сад УрО РАН. В качестве основы использовалась среда Knudson C. Испытано 8 вариантов с добавками: 1 – без добавок; 2 – 500 мг/л глутамата натрия; 3–20 мл ананасового сока; 4–20 г/л картофеля (в виде отвара); 5–50 г/л картофеля; 6–20 г/л картофеля и 1 мг/л кинетина и 0,5 мг/л НУК; 7–20 г/л картофеля и 10 мл/л ананасового сока и 1 мг/л кинетина и 0,5 мг/л НУК; 8–500 мг/л глутамата натрия и 50 г/л картофеля и 20 мл/л ананасового сока. Среда автоклавировалась в стандартных условиях и разливалась по 15 мл в стерильные чашки Петри диаметром 70 мм. Зрелые семена стерилизовались 2 минуты в спирте, 15 минут – в растворе «Белизны» (1:3) с 3-кратной отмывкой стерильной водой по 10 минут. Повторность посева – четырехкратная, количество семян – от 50 до 160. Посевы семян *D. fuchsii* культивировались сразу при комнатной температуре в темноте. Высаженные семена *D. longifolia*

*Работа выполнена при финансовой поддержке Комплексной программы Уральского отделения РАН № 18-9-4-41 и Государственного задания № 0399-2018-0011 (№ госрегистрации АААА-А17-117072810010-4).

первоначально выдерживались в течение 2 месяцев при 5 °С, в последующем – при комнатной температуре. Процент прорастания подсчитывался после пяти недель культивирования при комнатной температуре. Проросшими считались семена, у которых увеличившийся зародыш разрывал семенную оболочку. Семена без зародыша в подсчетах не учитывались. Рост протокормов оценивался через 4 месяца культивирования при комнатной температуре.

Прорастание семян *D. fuchsii* началось через две недели после посева, у *D. longifolia* – приблизительно через месяц культивирования при комнатной температуре. Результаты прорастания семян и роста протокормов представлены в таблице. В целом семена *D. fuchsii* имели относительно высокий процент прорастания, в том числе и на среде без добавок (32,8%). Использование добавок в большинстве случаев немного увеличивало процент прорастания (варианты 3, 4, 5), а иногда и снижало его (варианты 2 и 7). Наиболее оптимальными вариантами оказались варианты с добавлением отвара картофеля и фитогормонов (41%), и особенно 8 вариант с добавлением всех добавок, кроме фитогормонов, – 45,3%. *D. longifolia* относится к более трудно прорастающим видам. Процент прорастания на среде без гормонов составил 7,7%. Все добавки увеличивали процент прорастания семян, особенно в вариантах с повышенным содержанием картофельного отвара (38%) и в 8 варианте (31,8%). Однако скорость роста и особенности развития протокормов имеют не менее важное значение для успешного культивирования. Рост протокормов происходит неравномерно, поэтому приводимые размеры соответствовали части наиболее крупных протокормов. Все добавки увеличивали скорость роста протокормов. Наиболее быстрый рост протокормов происходил в вариантах с добавлением фитогормонов. При этом наблюдались аномалии в развитии протокормов – сильное разрастание и удлинение, отсутствие закладки или развития точки роста. Образование удлиненных и тонких протокормов было на среде с добавлением только глутамата натрия. Быстрый рост и типичный морфогенез обеспечивали 8 вариант. Чуть более медленно шел рост в 5 варианте (табл. 1).

Таблица 1

Процент прорастания и рост протокормов
D. fuchsii и *D. longifolia* на разных вариантах среды

Вариант среды	<i>Dactylorhiza fuchsii</i>		<i>Dactylorhiza longifolia</i>	
	Процент прорастания	Размер протокормов	Процент прорастания	Размер протокормов
1	32,8	около 1 мм	7,7	около 1 мм
2	26,2	до 3 мм	13,4	до 3 мм
3	33,3	до 2 мм	19,1	до 2,5 мм
4	32,1	до 2,5 мм	8,8	до 2 мм
5	36,9	до 3 мм	38,0	до 3 мм
6	41,1	до 7 мм	16,7	до 10 мм
7	28,8	до 5 мм	28,0	до 5 мм
8	45,3	до 3,5 мм	31,8	до 3,5 мм

Таким образом, использование примененных органических добавок приводит к увеличению процента прорастания семян, особенно у трудно прорастающих видов рода *Dactylorhiza*, и ускоряет рост протокормов в дальнейшем. По совокупности обоих показателей наиболее оптимальной является среда с повышенным содержанием картофельного отвара и добавлением глутамата натрия и ананасового сока.

Список литературы

1. Черевченко Т. М., Лаврентьева А. Н., Иванников Р. В. Биотехнология тропических и субтропических растений *in vitro*. Киев : Наукова думка, 2008. 559 с.
2. Семена орхидей: развитие, структура, прорастание / Г. Л. Коломейцева, В. А. Антипина, А. И. Широков и др. М. : ГЕОС, 2012. 352 с.
3. Куликов П. В., Филиппов Е. Г. О методах размножения орхидных умеренной зоны в культуре *in vitro* // Бюллетень Глав. ботан. сада. 1998. № 176. С. 125–131.

D. S. Nsengiyumva, I. Kiseleva

Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin
majoze16@gamil.com

IMPACT OF FUNGAL BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES ON PLANT GROWTH

Keywords: Fungal extracts, bioactivities, plant growth, pigments.

Inonotus obliquus, *Fomes fomentarius*, *Fomitopsis pinicola*, *Trichaptum pergamenum* are the xylotrophic fungi belongs to the higher basidiomycetes which synthesize bioactive substances including proteins, phenolics and flavonoids among others. Fungal secondary metabolites are the biologically active substances. Previous studies have found that these biochemicals could regulate many plant functions such as growth, and pest and stress resistances [1, 2].

Materials and methods. Dry biomass of *Inonotus obliquus*, *Fomes fomentarius*, *Fomitopsis pinicola* and *Trichaptum pergamenum* have been used to extract bioactives which have thereafter been tested as growth regulating factors in different cultivars. Seeds of barley, cucumber and tomato have been used to study the impact of bioactives extracted from above mentioned fungi species.

A series of extraction have been carried out from 500 mg of dry biomass of each fungi species using 10 ml 80 % ethanol, 4 ml 60 % ethanol, 4 ml 40 % ethanol and 5 ml hot diH₂O, consequently. After extraction and filtration, the extracts were dried using water bath. The obtained residues were re-dissolved into 30 ml diH₂O.

Seeds of every cultivar were grown on filter paper in Petri dishes moistened with each of the extracts; the control plants were grown using only distilled water. They have been assessed on daily basis.