

УДК 576.08:57.043

**Н. В. Дорошкевич, канд. с.-х. наук,
Донецкий национальный университет,
А. С. Дорошкевич, канд. физ.-мат. наук, А. В. Шило, аспирант,
Т. Е. Константинова
Донецкий физико-технический институт НАН Украины им. А. А. Галкина,
Я. В. Пирко, канд. биол. наук,
Институт пищевой биотехнологии и геномики НАН Украины
М. В. Фронтасьева, д-р физ.-мат. наук
Объединенный институт ядерных исследований Российской Федерации**

**ЛИНЕЙНЫЙ РОСТ ВЕГЕТАТИВНОГО МИЦЕЛИЯ ГРИБА
PLEUROTUS OSTREATUS (JACQ.: FR.) KUMMER ПОСЛЕ
ЭКСПОНИРОВАНИЯ ИМПУЛЬСНЫМ МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ**

В последнее время является актуальным изучение воздействия электромагнитных полей на биологические объекты разной степени организации, что связано с увеличением техногенного электромагнитного загрязнения естественного фона Земли (Панина, 2012). Помимо этого, интерес к данной проблеме обусловлен поиском новых технологий управления физикобиологическими характеристиками живых организмов, в частности, для повышения урожайности сельскохозяйственных культур (Казаков, 2009; Лихачёва, 2000).

Установлены факты, свидетельствующие о существенном влиянии магнитных полей на жизнедеятельность живых организмов и их индивидуальную ответную реакцию к данному физическому фактору (Быстрова, 2009; Казаков, 2009; Лихачева, 2000; Лозова, 2005; Панина, 2012). Показано, что у некоторых видов актиномицетов, бактерий и микроскопических (мицелиальных) грибов под воздействием ИМП может происходить как магнитоиндуцированная стимуляция, так и ингибирование той или иной фазы развития, снижение фосфолипазной активности, изменение морфометрических характеристик клеток (Лихачева, 2000; Панина, 2012). Определено (Быстрова, 2009), что величина ИМП эффекта зависит от жизненных фаз и концентрации углерода в питательной среде.

Одним из перспективных биологических объектов для исследований является высший базидиальный гриб *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Kummer. Данный гриб хорошо описан в литературе, имеет простые методики культивирования и используется в промышленном грибоводстве для получения плодовых тел, ценного пищевого белкового продукта (Бисько, 1987; Шнырева, 2002; Цизь, 2001, 2007). Следовательно, он является хорошим модельным объектом для изучения влияния антропогенных факторов на живые организмы, в частности импульсного магнитного поля (ИМП), так как литературе

недостаточно данных о влиянии данного физического фактора на жизнедеятельность высших базидиальных грибов.

Проведение исследований по влиянию ИМП экспонирования гриба *P. ostreatus* является актуальным и может быть использовано как для решения фундаментальных научных задач, касающихся влияния электромагнитных полей на биологические объекты, так и иметь практический выход в виде разработки новых технологий бесконтактного способа повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Целью данной работы было изучение линейного роста вегетативного мицелия гриба *P. ostreatus* после предварительного экспонирования ИМП и установление оптимальных параметров ИМП воздействия на линейные характеристики гриба.

Для работы был взят штамм НК-35 из коллекции кафедры физиологии растений Донецкого национального университета, который занесен в Государственный реестр сортов Украины (2009) и в последнее время широко культивируется в промышленном масштабе.

Культивирование гриба *P. ostreatus* проводили на твердой агаризованной питательной среде Чапека с одним источником углерода — сахарозой (30 г/л). Стерилизацию проводили в автоклаве с температурой 121 °С под давлением 1 атм. в течение 45 мин. Инокуляцию проводили кусочками мицелия, предварительно выращенного на стандартной сусло-агаровой среде (4° по Баллингу) в пробирках (20 × 2 см) на протяжении семи суток. После инокуляции образцы экспонировали ИМП.

Для облучения образцов использовались однополярные экспоненциально нарастающие импульсы слабого ($10^4 - 10^5$ А/м) магнитного поля с частотой следования 1, 2,5, 5, 10 Гц длительностью 300 мкс. Обработка проводилась при температуре 40 °С в течение одного часа. В качестве контрольных образцов использовались образцы без обработки ИМП.

Время культивирования составляло семи суток. Линейный рост (мм) рассчитывали по измерению линейных показателей прироста мицелия за каждые сутки культивирования. Радиус колоний измеряли с помощью математической линейки на первые – седьмые сутки. Среднесуточную радиальную скорость роста на агаризованной среде Чапека с сахарозой (30 г/л) вычисляли по формуле (Мануковский, 1998):

$$K_r = \frac{R_t - R_0}{t - t_0},$$

где R_t — общий радиус колонии, мм;

R_0 — радиус колонии за время роста, мм;

t — общий период роста (сут);

t_0 — период роста (0 = 1, 2, 3, …, 7-е сутки).

Эксперименты проводили в трехкратной повторности. Статистическую обработку полученных экспериментальных данных осуществляли с помощью

двухфакторного дисперсионного анализа и множественного сравнения средних по Дункану (Приседский, 1999).

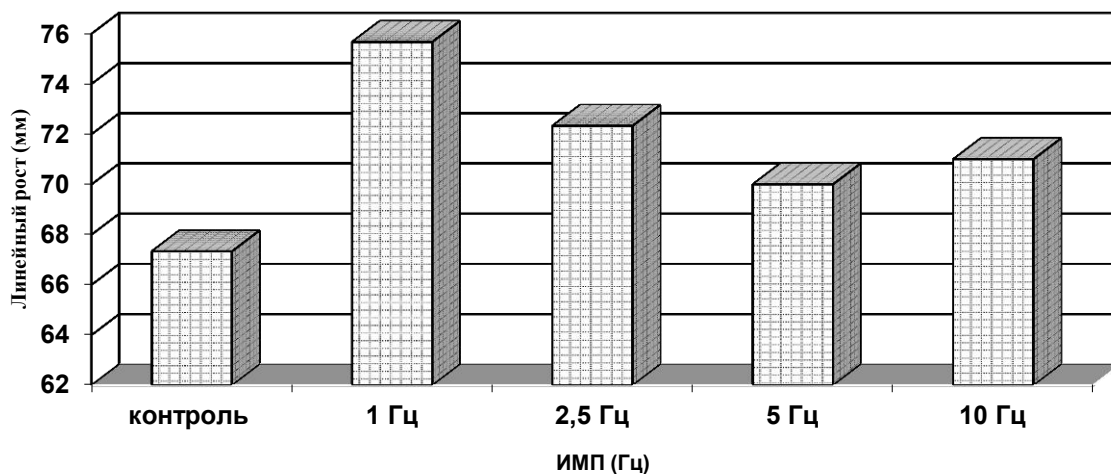


Рис. 1. Влияние ИМП излучения на линейный рост вегетативного мицелия штамма НК-35 гриба *P. ostreatus*

Результаты исследования показали достоверное влияние предварительного экспонирования ИМП на линейные характеристики гриба *P. ostreatus* на твердой питательной среде Чапека с сахарозой (рис. 1). Видно, что рост вегетативного мицелия увеличивался на 4 – 12 % по сравнению с контролем после ИМП разной интенсивности. Установлена зависимость ИМП эффекта от частоты следования импульсов.

Максимальный линейный рост вегетативного мицелия (75,67 мм) наблюдался при обработке образцов ИМП частотой импульсной последовательности 1 Гц. Определено, что обработка ИМП частотой импульсов 1 Гц является оптимальным параметром воздействия на линейные характеристики гриба *P. ostreatus*. Увеличение частоты следования импульсов ИМП до 10 Гц ингибировало линейный рост штамма НК-35 (70,00 – 72,33 мм), но превосходило значения контроля (67,33 мм).

На рис. 2 приведены данные по влиянию ИМП на среднесуточную радиальную скорость роста штамма НК-35. Видно, что ИМП существенно влияет на среднесуточную радиальную скорость роста. По сравнению с контролем линейный рост за сутки увеличивался.

Наибольшим влиянием на гриб обладала предварительная обработка ИМП частотой импульсов 1 Гц, при которой наблюдалась максимальная среднесуточная скорость роста (10,81 мм/сут). Определено, что увеличение частоты следования импульсов ИМП до 10 Гц приводило к снижению среднесуточной радиальной скорости роста до 10,00 мм/сут. В то же время ИМП во всех случаях оказывало положительное действие на данный показатель и было выше значений контроля (9,62 мм/сут).

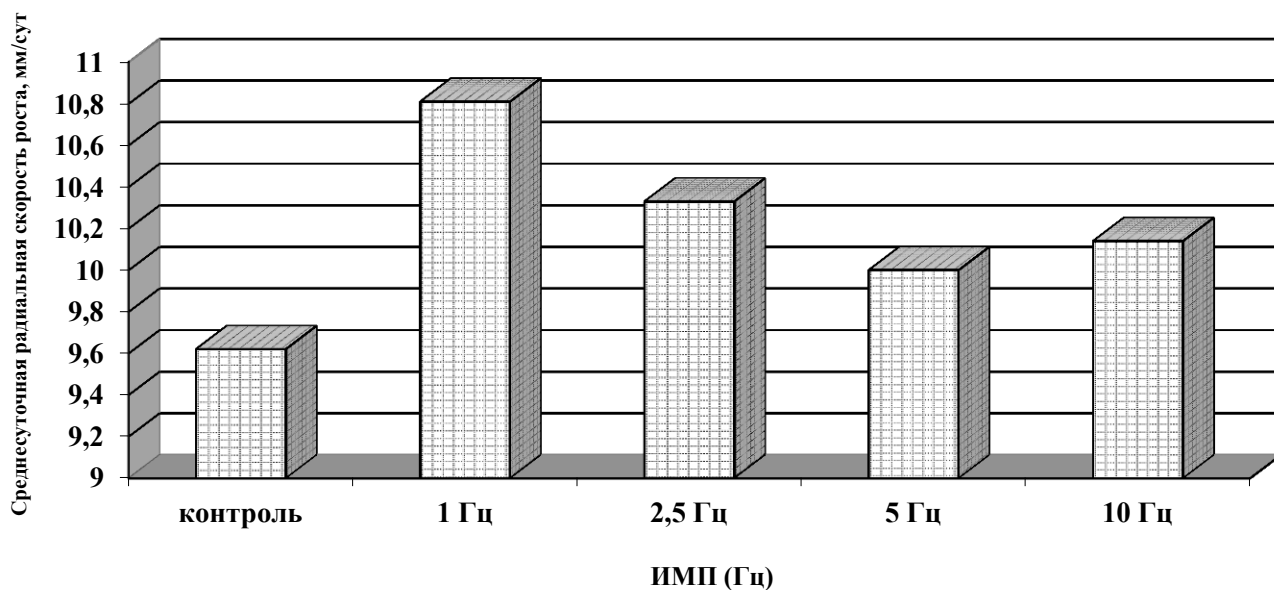


Рис. 2. Изменение среднесуточной радиальной скорости роста (K_r , мм/сут) вегетативного мицелия штамма НК-35 гриба *P. ostreatus* под действием ИМП

Таким образом, установлено, что ИМП существенно влияет на линейный рост вегетативного мицелия штамма НК-35 гриба *P. ostreatus* при культивировании на твердой питательной среде Чапека. При этом величина ИМП эффекта определяется частотой следования импульсов. Показано, что наибольшее позитивное влияние предварительного экспонирования ИМП на линейные характеристики проявляется при воздействии ИМП с частотой импульсов 1 Гц. В дальнейшем предложенную методику можно использовать для установления ИМП влияния и на физиологические показатели вегетативной и генеративной стадий развития гриба *P. ostreatus*.