

УДК 631.535.2:[621.373.9:537.8.029]

DOI 10.30679/2219-5335-2022-2-74-159-170

**ВЛИЯНИЕ РЕЗОНАНСНО-
ЧАСТОТНЫХ ПРЕПАРАТОВ
КОРНЕВОЙ МЕРИСТЕМЫ
НА РЕГЕНЕРАЦИОННЫЕ
СВОЙСТВА ВИНОГРАДНЫХ
ЧЕРЕНКОВ**

Ольховатов Егор Анатольевич
доцент кафедры технологии
хранения и переработки
растениеводческой продукции
e-mail: olhovatov_e@inbox.ru

Радчевский Пётр Пантелеевич
канд. с.-х. наук, доцент
заведующий кафедрой виноградарства
e-mail: radchevskii@rambler.ru

Ларина Вероника Сергеевна
обучающаяся 2-го курса
факультета плодовоовощеводства
и виноградарства
e-mail: larina@gmail.com

*Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Кубанский государственный аграрный
университет имени И. Т. Трубилина»,
Краснодар, Россия*

Целью проведенных исследований являлось изучение влияния резонансно-частотных препаратов корней на регенерационные свойства виноградных черенков при вегетативном размножении. Приведен аналитический обзор приемов и способов использования резонансных частот, влияющих на биологические процессы в низкочастотном диапазоне при низкоинтенсивном воздействии. Показана потенциальная возможность применения обработок электромагнитным полем в фиксированном спектре частот и частот спектра, характерного для отдельных химических препаратов и биологических процессов. Установлено положительное влияние резонансных частот корневой меристемы на регенерационные процессы

UDC 631.535.2:[621.373.9:537.8.029]

DOI 10.30679/2219-5335-2022-2-74-159-170

**THE INFLUENCE
OF RESONANT FREQUENCIES
OF THE ROOT MERISTEM
ON THE REGENERATION
PROPERTIES OF GRAPE
CUTTINGS**

Olkhovatov Egor Anatolievich
Associate Professor
of Technology of Storage and Processing
of Plant Products Departments
e-mail: olhovatov_e@inbox.ru

Radchevsky Pyotr Panteleevich
Cand. Agr. Sci, Associate Professor,
Head of Viticulture Department
e-mail: radchevskii@rambler.ru

Larina Veronika Sergeevna
2nd year student
of the Faculty of Fruit and Vegetable
Growing and Viticulture
e-mail:

*Federal State Budgetary
Educational Institution
of Higher Professional Education
«Kuban State Agrarian University
named after I.T. Trubilin»,
Krasnodar, Russia*

The purpose of the research was to study the effect of resonant frequency preparations of roots on the regenerative properties of grape cuttings during vegetative reproduction. An analytical review of techniques and methods of using resonant frequencies affecting biological processes in the low-frequency range with low-intensity exposure is given. The potential possibility of using electromagnetic field treatments in a fixed spectrum of frequencies and frequencies of the spectrum characteristic of individual chemical preparations and biological processes is shown. The positive influence of the resonant frequencies of the root meristem on the regeneration processes of cuttings during the production

черенков при получении посадочного материала винограда. Прделана работа по установлению возможных вариантов сопряжения технологического оборудования для применения модулированного низкоинтенсивного электромагнитного поля в производстве посадочного материала винограда. Исследованы показатели укореняемости и побегообразования двухглазковых однолетних черенков технического сорта Цитронный Магарача. Резонансные частоты ткани корней в опыте выполняли роль модулирующих основной спектр рабочих частот, являющийся несущим. В качестве контрольного образца использован носитель (вода), обработанный спектром несущих частот применяемой аппаратуры. Получены положительные результаты применения корневой меристемы в качестве источника резонансных частот для создания стимулирующего препарата. Влияние такого препарата на рост показателя побегообразования проявило себя как основное из пяти в трех вариантах опыта, где вторичным эффектом обнаружена положительная динамика изменения показателя укореняемости виноградных черенков. В качестве рабочей гипотезы, объясняющей полученные эффекты, высказано предположение о проявлении принципа подобия, характерного для взаимодействующих живых систем. Предложены основные алгоритмы осуществления приема-передачи резонансных частот, характерных для тканей молодых виноградных корней. Подтверждены установленные закономерности обработки рабочего носителя (воды) резонансным спектром частот биопрепарата при прямом его снятии с источника. Для уточнения степени эффективности режимов работы аппаратного обеспечения процесса применительно к решаемым задачам апробирована серийно выпускаемая специализированная аппаратура в самостоятельном и в сопряженном режимах эксплуатации. Предложены оптимальные алгоритмы аппаратного получения резонансно-частотного

of the planting material of grape has been established. Work has been done to establish possible options for the coupling of technological equipment for the use of a modulated low-intensity electromagnetic field in the production of grape planting material. The indicators of rooting and shoot formation of two-bud annual cuttings of the technical variety Citronnyi Magaracha have been studied. The resonant frequencies of the root tissue in the experiment performed the role of modulating the main spectrum of operating frequencies, which is the carrier. A support structure (water) treated with the spectrum of carrier frequencies of the applied equipment was used as a control sample. Positive results of the application of the root meristem as a source of resonant frequencies for the creation of a stimulating drug have been obtained. The effect of this drug on the growth of the shoot formation index manifested itself as the main one out of five in three variants of the experiment, where the secondary effect was a positive dynamic of changes in the rooting index of grape cuttings. As a working hypothesis explaining the obtained effects, an assumption is made about the manifestation of the similarity principle characteristic of interacting living systems. The basic algorithms for the reception and transmission of resonant frequencies characteristic of the tissues of young grape roots are proposed. The established regularities of processing the working carrier (water) with the resonant frequency spectrum of the biological product when it is directly removed from the source are confirmed. In order to clarify the degree of efficiency of the operating modes of the process hardware in relation to the tasks being solved, the mass-produced specialized equipment has been tested in independent and coupled operation modes. Optimal algorithms for the hardware production

стимулирующего препарата на основе
корневой меристемы.

of a resonant-frequency stimulating drug
based on the root meristem are proposed.

Ключевые слова: ВИНОГРАД,
КОРНЕВАЯ МЕРИСТЕМА,
РЕЗОНАНСНЫЕ ЧАСТОТЫ,
РЕГЕНЕРАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ,
ЧЕРЕНКИ, ПОСАДОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

Key words: GRAPES,
ROOT MERISTEM,
RESONANT FREQUENCIES,
REGENERATIVE CAPACITY,
CUTTINGS, PLANTING MATERIAL

Введение. Явление межклеточных дистантных электромагнитных взаимодействий в системе двух тканевых структур, открытое, описанное и зарегистрированное нашим соотечественником В.П. Казначеевым [1], а также многими годами ранее сформулированная на основе многолетних экспериментальных эмбриологических и цитогенетических экспериментов А.Г. Гурвичем теория морфогенетического (биологического) поля [2, 3] подтверждают потенциальную практическую реализуемость применения электромагнитного поля в фиксированном спектре частот и частот спектра, характерного для отдельных химических препаратов и биологических процессов.

Электромагнитные излучения низких интенсивностей, являющиеся основой взаимодействия биологических систем – это факторы, воздействия которых предельно малы по своим величинам, а потому трудно регистрируемы непосредственно какой-либо существующей на сегодняшний день сертифицированной измерительной аппаратурой. Поэтому на данном этапе развития науки и техники лучшими индикаторами воздействий низкой интенсивности, о которых становится известно по наблюдаемому эффекту – какой-либо ответной реакции индикационной системы, – являются биообъекты [4]. Низкоинтенсивные электромагнитные воздействия инициируют в биологической системе беспредельно многообразные нелинейные процессы [5], при этом изменения биологических индикаторов реальны, достоверно наблюдаемы и всегда могут быть зарегистрированы в ходе эксперимента, а для их количественной регистрации не требуется наличия в эксперименте каких-либо дополнительных факторов [6, 7, 8]. Авторы, исследующие про-

явление эффектов низкоинтенсивных электромагнитных излучений в биологических системах, особо указывают на структуру среды, в которой протекают эти процессы, отводя ей роль активного участника происходящих взаимодействий [9, 10].

Проведенные нами исследования показали, что какой-либо промежуточный носитель, в ходе обработки его электромагнитным полем в спектре частот оригинального препарата какого-либо биологически активного вещества или пестицида, приобретает некоторые его свойства, устойчиво демонстрируя при этом принцип подобия [11], следуя выявленным особенностям биологического действия физических факторов малых и сверхмалых интенсивностей и доз [12-15]. При этом ряд авторов результатами проведенных ими экспериментов показывают эффективность сочетанного воздействия на биологические системы низкоинтенсивного электромагнитного поля и химических факторов, что также может указывать на проявление этого принципа, как некоего синергетического эффекта [16].

В настоящее время интенсивно исследуется возможность использования экзогенных регуляторов роста [17] в том числе и ауксинового ряда [18] и в рамках этой тенденции предложенная нами гипотеза и исследование алгоритмов ее реализации на практике определяет высокую актуальность нашей работы.

Целью проведенных исследований является изучение влияния резонансно-частотных препаратов корневой меристемы на регенерационные свойства виноградных черенков при вегетативном размножении.

Для достижения поставленной цели нами были сформулированы и решались следующие основные задачи:

– показать потенциальную возможность применения обработок черенков винограда электромагнитным полем в фиксированном спектре частот препарата корневой меристемы;

– установить характер влияния резонансных частот корневой меристемы на регенерационные процессы черенков при получении посадочного материала винограда;

– предложить возможные варианты сопряжения технологического оборудования для применения модулированного низкоинтенсивного электромагнитного поля в производстве посадочного материала винограда.

Объекты и методы исследований. Объектами проведенного нами исследования были выбраны двуглазковые черенки белого технического сорта винограда Цитронный Магарача, заготовленные осенью предшествующего эксперименту года из нижних участков полностью вызревших однолетних побегов. Заготовленные черенки хранили при температуре +2 °С, препятствуя потере влаги.

Исследование регенерационной способности виноградных черенков проводили по методике П.П. Радчевского [19].

При обработке промежуточного носителя электромагнитным полем в спектре частот препарата корневой меристемы винограда применялись сертифицированные серийно производимые аппараты «ИМЕДИС-БРТ-А» и «МИНИ-ЭКСПЕРТ-ДТ» (модель 1997-2009 гг.) как в сопряжении одного с другим (вариант 1), так и в самостоятельном виде (варианты 2-5) с тем, чтобы установить работоспособные варианты сопряжения технологического оборудования для применения модулированного низкоинтенсивного электромагнитного поля при производстве посадочного материала винограда (рис. 1).

В качестве промежуточного носителя применяли отстоянную в течение не менее 24 ч. питьевую водопроводную воду, в обработанные порции которой затем ставили черенки на укоренение с последующими доливками водой, не подвергавшейся обработкам.

Она же использована и в контрольном варианте опыта (К.).



Рис. 1. Применяемая аппаратура в рабочем состоянии

В ходе исследования испытывались следующие варианты снятия спектра резонансных частот препарата корневой меристемы и обработки ими промежуточного носителя – воды:

1 – прямое снятие спектра частот электромагнитных колебаний препарата с корневой меристемы аппаратом «ИМЕДИС-БРТ-А» в режиме переноса при коэффициенте 7 с последующей передачей получаемого сигнала в электрическую цепь аппарата «Мини-Эксперт-ДТ» через гнездо для ввода частот препарата и модуляция им несущего сигнала в режиме «волновые качели» и диапазоне частот 1-10 Гц в течение 5 мин. при интенсивности 100 единиц сигналом би-импульсной формы, который передавали магнитным индуктором на отстоянную питьевую воду;

2 – прямое снятие спектра частот электромагнитных колебаний препарата с корневой меристемы аппаратом «ИМЕДИС-БРТ-А» в режиме переноса при коэффициенте 7, последующей передачи получаемого сигнала с временным интервалом «золотое сечение» при круговой последовательности прохождения меридианов и длительности задержки на каждом из них 1 сек.; снятый и обработанный таким образом электромагнитный сигнал передавали на отстоянную питьевую воду магнитным индуктором, подключенным к аппарату через гнезда сопряжения лобных электродов;

3 – прямое снятие спектра частот электромагнитных колебаний препарата с корневой меристемы аппаратом «ИМЕДИС-БРТ-А» в режиме переноса при коэффициенте 7, последующей передачи получаемого сигнала с временным интервалом «волновые качели» при круговой последовательности прохождения меридианов и длительности задержки на каждом из них 1 сек.; снятый и обработанный таким образом электромагнитный сигнал передавали на отстоянную питьевую воду магнитным индуктором, подключенным к аппарату через гнезда сопряжения лобных электродов.

4 – прямое снятие спектра частот электромагнитных колебаний препарата с корневой меристемы аппаратом «ИМЕДИС-БРТ-А» в режиме переноса при коэффициенте 7, последующей передачи получаемого сигнала на отстоянную питьевую воду магнитным индуктором, подключенным к аппарату через гнезда сопряжения лобных электродов;

5 – снятие спектра частот электромагнитных колебаний препарата с корневой меристемы аппаратом «Мини-Эксперт-ДТ» через гнездо «Медикаментозное тестирование» и последующей передачи принимаемого модулирующего спектра при формировании основного несущего сигнала в режиме «волновые качели» с диапазоном 1-10 Гц в течение 5 мин., интенсивности 100 ед., би-импульсной форме выходного сигнала и последующей передачи формируемого сигнала на отстоянную питьевую воду магнитным индуктором, подключенным к аппарату через соответствующие гнезда сопряжения.

Все использованные в описании вариантов опыта наименования рабочих режимов настройки применяемых аппаратов приведены в соответствии с обозначениями, нанесёнными на лицевых панелях и панелях с гнездами для подключения электродов [20].

Спектр частот корневой меристемы снимали с молодых корней, образовавшихся на укоренённых незадолго до начала проводимого эксперимента виноградных черенках.

Работа проведена на базе кафедры виноградарства и кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции КубГАУ.

Обсуждение результатов. Оценку степени эффективности вариантов поставленного эксперимента проводили сравнением таких показателей регенерационной способности, как побего- и корнеобразования двухглазковых виноградных черенков.

Критерием оценки динамики корнеобразования принят показатель «укореняемость», %, на момент завершения опыта. Динамику побегообразования оценивали по доле черенков с распустившимися глазками, %, по дням и средней длине побегов, см, к окончанию опыта. Результаты исследования динамики показателей регенерационной способности однолетних двухглазковых черенков винограда технического сорта Цитронный Магараचा по вариантам опыта приведены в таблице.

Динамика показателей регенерационной способности однолетних двухглазковых черенков винограда технического сорта Цитронный Магараचा по вариантам опыта

Вариант	Доля черенков с распустившимися глазками, %				Длина побегов, см	Укореняемость, %	
	дни опыта:						
	1-й	4-й	6-й	10-й	12-й		
К.	18,50	41,10	41,10	50,59	50,59	5,71	4,55
1.1	38,90	61,10	65,80	66,70	67,60	6,32	22,20
1.2	33,30	50,0	61,10	62,70	62,70	5,36	16,67
2.1	33,41	50,1	52,3	75,80	77,90	6,13	33,30
2.2	16,70	44,40	72,20	72,20	72,20	5,65	22,20
3.1	40,0	63,0	68,0	70,0	71,0	12,50	20,0
3.2	13,30	20,0	22,0	25,70	28,70	7,36	6,70
4.1	38,90	55,50	61,10	66,70	66,70	7,11	28,60
4.2	38,10	52,40	57,10	57,10	57,10	5,83	27,80
5.1	44,40	77,80	77,80	77,80	77,80	7,33	38,90
5.2	20,70	48,4	53,20	57,90	57,90	5,45	25,10

По данным таблицы во всех вариантах опыта четко прослеживается устойчивая стимуляция побегообразования применением резонансно-частотного препарата корневой меристемы, созданного путем прямого снятия основного спектра резонансных частот с последующим наложением его на несущий частотный диапазон. При этом, укореняемость проявлена как вторичный эффект эксперимента, что видно из сравнения варианта, где модулирующая частота при получении резонансно-частотного препарата в спектре сигнала отсутствовала. Складывается вполне ясная картина того, что формирующийся в апикальной меристеме корней фитогормон, являющийся стимулятором роста побегов, в резонансно-частотном препарате работает именно как стимулятор побегообразования, в результате которого затем происходит укоренение черенков, поскольку именно в апикальной меристеме побегов синтезируется фитогормон, ответственный за корнеобразование. Исходя из этого наблюдения, нами высказана гипотеза о том, что такой результат проведенного эксперимента, вполне может являться свидетельством проявления принципа подобия, характерного для развития и взаимодействия биологических систем, что ранее показали В.П. Казначеев [1] и А.Г. Гурвич [2].

Вариант 5 поставленного эксперимента, когда аппарат «Мини-Эксперт-ДТ» применяется в самостоятельном виде, а модулирующий спектр частот вводится непосредственно в контур генератора основного рабочего спектра несущих частот, зарекомендовал себя наиболее эффективным.

Выводы. Показана потенциальная возможность применения обработок черенков винограда электромагнитным полем в фиксированном спектре частот препарата корневой меристемы. Установлен характер влияния резонансных частот корневой меристемы на регенерационные процессы черенков при получении посадочного материала винограда. Предложены возможные варианты сопряжения технологического оборудования для применения

модулированного низкоинтенсивного электромагнитного поля в производстве посадочного материала винограда.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что широкое применение продемонстрированной возможности снятия спектра частот биообъектов с дальнейшим применением их в качестве модулирующей составляющей основного несущего спектра частот рабочего диапазона аппаратуры для переноса их на промежуточные носители с целью последующего воздействия на другие биообъекты, а также базирующиеся на выявленном феномене технологии в виноградарстве безусловно перспективны, а потому требуется дальнейшее развитие данного направления исследований и совершенствование способов реализации полученных возможностей.

Литература

1. Казначеев В.П., Шурин С.П., Михайлова Л.П. Открытие № 122. Дистантные межклеточные взаимодействия в системе двух тканевых культур // Открытия, изобретения, промышленные образцы, товарные знаки: офиц. бюл. Комитета по делам изобретений и открытий при Сов. Мин. СССР. 1973. № 19.
2. Belousov, L. V. Life of Alexander G. Gurwitsch and his relevant contribution to the theory of morphogenetic fields / L. V. Belousov // International Journal of Developmental Biology journal. – 1997. – Vol. 41, No. 6. – P. 771–779.
3. Belousov L. V. Morphogenetic Fields: Outlining the Alternatives and Enlarging the Context // Rivista di Biologia. Biology Forum. 2001. Vol. 94. No 2. P. 219-236.
4. Сарапульцева Е.И., Ускалова Д.В., Устенко К.В. Биологические эффекты низкоинтенсивных радиочастотных полей и анализ риска для природных систем // Медицина труда и промышленная экология. 2020. Т. 60. № 9. С. 592-596.
5. Ozernyuk, N. D. Evolutionary mechanisms: Modularity, morphogenetic fields of gene expression, genetic regulation / N. D. Ozernyuk // Paleontological Journal. – 2015. – Vol. 49. – No 14. – P. 1524-1529.
6. Королев Ю.Н., Михайлик Л.В., Никулина Л.А. Влияние низкоинтенсивного электромагнитного излучения на структурно-метаболические процессы у здоровых крыс // Вестник восстановительной медицины. 2019. № 6(94). С. 60-62.
7. Lisova, O. M. Effect of low-intensity microwave electromagnetic radiation on the vital activity of yeast in the presence of graphene / O. M. Lisova, S. M. Makhno, P. P. Gorbyk // Chemistry, Physics and Technology of Surface. – 2016. – Vol. 7. – No 4. – P. 439-443.
8. The *in vivo* effects of low-intensity radiofrequency fields on the motor activity of protozoa / E. I. Sarapultseva, J. V. Igolkina, V. N. Tikhonov, Y. E. Dubrova // International Journal of Radiation Biology. – 2014. – Vol. 90. – No 3. – P. 262-267.
9. Effect of low-intensity electromagnetic radiation on structurization properties of bacterial lipopolysaccharide / G. E. Brill, A. V. Egorova, I. O. Bugaeva [et al.] // Russian Open Medical Journal. – 2014. – Vol. 3. – No 3. – P. 303.

10. Н.В. Матузок, Л.П. Трошин, Е.А. Ольховатов Применение элементов экологического земледелия при производстве продукции виноградарства // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2017. № 2. С. 16-18.

11. Ольховатов Е.А., Радчевский П.П., Чижеумова А.А. Оптимизация алгоритмов получения резонансно-частотных препаратов гетероауксина для вегетативного размножения винограда [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2021. № 72(6). С. 103-113. URL: <http://journal.kubansad.ru/pdf/21/06/08.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-6-72-103-113 (дата обращения: 15.03.2022).

12. Boldyreva, L. V. An analogy between effects of ultra-low doses of biologically active substances on biological objects and properties of spin supercurrents in superfluid $^3\text{He-B}$ / L. V. Boldyreva // Homeopathy. – 2011. – Vol. 100. – No 3. – P. 187-193.

13. Betti et al.: Plant Models and Statistical Tools for Research in Homeopathy The Scientific World Journal (2010) 10, p. 2330–2347.

14. Готовский Ю.В., Перов Ю.Ф. Особенности биологического действия физических факторов малых и сверхмалых интенсивностей и доз. М.: ИМЕДИС, 2003. 388 с.

15. Brizzi M. et al. The Efficacy of Ultramolecular Aqueous Dilutions on a Wheat Germination Model as a Function of Heat and Aging-Time. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. Volume 2011, Article ID 696298, 11 p.

16. Сочетанное действие питьевой минеральной воды и низкоинтенсивного электромагнитного излучения в условиях иммобилизационного стресса (экспериментальное исследование) / Ю.Н. Королев, И.П. Бобровницкий, М.С. Гениатулина [и др.] // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2015. Т. 92. № 6. С. 37-41.

17. Hypoxis hemerocallidea cormlet production in response to corm cutting and exogenous application of plant growth regulators / M. M. Mofokeng, H. T. Araya, S. O. Amoo [et al.] // Horticulture Environment and Biotechnology. – 2020. – Vol. 61. – No 5. – P. 939-948.

18. Effect of exogenous auxin application on starch concentration during adventitious root formation of deciduous azalea 'Madame Debene' cuttings / I. Apine, U. Kondratovics, S. Tomsone [et al.] // Acta Horticulturae. – 2021. – Vol. 1331. – P. 107-114.

19. Радчевский П.П., Матузок Н.В., Ольховатов Е.А. Получение посадочного материала и повышение урожайности виноградных насаждений путем применения электромагнитного поля низких интенсивностей и доз // British Journal of Innovation in Science and Technology. 2017. Т. 2. № 6. С. 33-41.

20. Gotovskiy M.Yu., Perov Yu. F., Chernetsova L.V. Bioresonance Therapy. Moscow: IMEDIS, 2010. 200 r.

References

1. Kaznacheev V.P., Shurin S.P., Mihajlova L.P. Otkrytie № 122. Distantnye mezhkletochnye vzaimodejstviya v sisteme dvuh tkanevyh kul'tur // Otkrytiya, izobreteniya, promyshlennye obrazcy, tovarnye znaki: ofic. byul. Komiteta po delam izobretenij i otkrytij pri Sov. Min. SSSR. 1973. № 19.

2. Belousov, L. V. Life of Alexander G. Gurwitsch and his relevant contribution to the theory of morphogenetic fields / L. V. Belousov // International Journal of Developmental Biology journal. – 1997. – Vol. 41, No. 6. – P. 771–779.

3. Belousov L. V. Morphogenetic Fields: Outlining the Alternatives and Enlarging the Context // Rivista di Biologia - Biology Forum. 2001. Vol. 94. No 2. P. 219-236.

4. Sarapul'ceva E.I., Uskalova D.V., Ustenko K.V. Biologicheskie efekty nizkointensivnyh radiochastotnyh polej i analiz riska dlya prirodnyh sistem // Medicina truda i promyshlennaya ekologiya. 2020. Т. 60. № 9. С. 592-596.

5. Ozernyuk, N. D. Evolutionary mechanisms: Modularity, morphogenetic fields of gene expression, genetic regulation / N. D. Ozernyuk // Paleontological Journal. – 2015. – Vol. 49. – No 14. – P. 1524-1529.

6. Korolev Yu.N., Mihajlik L.V., Nikulina L.A. Vliyanie nizkointensivnogo elektromagnitnogo izlucheniya na strukturno-metabolicheskie processy u zdorovyh krysh // Vestnik vosstanovitel'noj mediciny. 2019. № 6(94). S. 60-62.
7. Lisova, O. M. Effect of low-intensity microwave electromagnetic radiation on the vital activity of yeast in the presence of graphene / O. M. Lisova, S. M. Makhno, P. P. Gorbyk // Chemistry, Physics and Technology of Surface. – 2016. – Vol. 7. – No 4. – P. 439-443.
8. The *in vivo* effects of low-intensity radiofrequency fields on the motor activity of protozoa / E. I. Sarapultseva, J. V. Igolkina, V. N. Tikhonov, Y. E. Dubrova // International Journal of Radiation Biology. – 2014. – Vol. 90. – No 3. – P. 262-267.
9. Effect of low-intensity electromagnetic radiation on structurization properties of bacterial lipopolysaccharide / G. E. Brill, A. V. Egorova, I. O. Bugaeva [et al.] // Russian Open Medical Journal. – 2014. – Vol. 3. – No 3. – P. 303.
10. N.V. Matuzok, L.P. Troshin, E.A. Ol'hovator Primenenie elementov ekologicheskogo zemledeliya pri proizvodstve produkcii vinogradarstva // Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie. 2017. № 2. S. 16-18.
11. Ol'hovator E.A., Radchevskij P.P., Chizheumova A.A. Optimizaciya algoritmov polucheniya rezonansno-chastotnyh preparatov geteroauksina dlya vegetativnogo razmnozheniya vinograda [Elektronnyj resurs] // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. 2021. № 72(6). S. 103-113. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/21/06/08.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-6-72-103-113 (data obrashcheniya: 15.03.2022).
12. Boldyreva, L. B. An analogy between effects of ultra-low doses of biologically active substances on biological objects and properties of spin supercurrents in superfluid $^3\text{He-B}$ / L. B. Boldyreva // Homeopathy. – 2011. – Vol. 100. – No 3. – P. 187-193.
13. Betti et al.: Plant Models and Statistical Tools for Research in Homeopathy The Scientific World Journal (2010) 10, p. 2330–2347.
14. Gotovskij Yu.V., Perov Yu.F. Osobennosti biologicheskogo dejstviya fizicheskikh faktorov malyh i sverhmalyh intensivnostej i doz. M.: IMEDIS, 2003. 388 s.
15. Brizzi M. et al. The Efficacy of Ultramolecular Aqueous Dilutions on a Wheat Germination Model as a Function of Heat and Aging-Time. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. Volume 2011, Article ID 696298, 11 p.
16. Sochetannoe dejstvie pit'evoj mineral'noj vody i nizkointensivnogo elektromagnitnogo izlucheniya v usloviyah immobilizacionnogo stressa (eksperimental'noe issledovanie) / Yu.N. Korolev, I.P. Bobrovnickij, M.S. Geniatulina [i dr.] // Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoy kul'tury. 2015. T. 92. № 6. S. 37-41.
17. Hypoxis hemerocallidea cormlet production in response to corm cutting and exogenous application of plant growth regulators / M. M. Mofokeng, H. T. Araya, S. O. Amoo [et al.] // Horticulture Environment and Biotechnology. – 2020. – Vol. 61. – No 5. – P. 939-948.
18. Effect of exogenous auxin application on starch concentration during adventitious root formation of deciduous azalea 'Madame Debene' cuttings / I. Apine, U. Kondratovics, S. Tomson [et al.] // Acta Horticulturae. – 2021. – Vol. 1331. – P. 107-114.
19. P.P. Radchevskij, N.V. Matuzok, E.A. Ol'hovator Poluchenie posadochnogo materiala i povyshenie urozhajnosti vinogradnyh nasazhdenij putem primeneniya elektromagnitnogo polya nizkih intensivnostej i doz // British Journal of Innovation in Science and Technology. – 2017. – T. 2. – № 6. – S. 33-41.
20. Gotovskij M.Yu., Perov Yu. F., Chernetsova L.V. Bioresonance Therapy. Moscow: IMEDIS, 2010. 200 r.