

УДК 082
ББК 94.3
С23

Редакционная коллегия:

- Богуш Вадим Анатольевич*, доктор физико-математических наук, доцент (председатель);
Сафонов Василий Григорьевич, доктор физико-математических наук, профессор (зам. председателя);
Захаров Александр Георгиевич, кандидат физико-математических наук (зам. председателя);
Акулич Александр Васильевич, доктор технических наук, профессор;
Бладыко Юрий Витальевич, кандидат технических наук, доцент;
Ванкевич Елена Васильевна, доктор экономических наук, профессор;
Вольф Сергей Борисович, доктор медицинских наук, профессор;
Головатый Сергей Ефимович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор;
Гусев Андрей Петрович, кандидат геолого-минералогических наук, доцент;
Гусев Олег Константинович, доктор технических наук, профессор;
Еловой Иван Александрович, доктор экономических наук, профессор;
Иванов Алексей Юрьевич, доктор физико-математических наук, доцент;
Казека Александр Анатольевич, кандидат технических наук, доцент;
Камлюк Андрей Николаевич, кандидат физико-математических наук, доцент;
Кане Марк Моисеевич, доктор технических наук, профессор;
Карпилович Татьяна Павловна, доктор филологических наук, профессор;
Камарова Ирина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент;
Крутько Эльвира Тихоновна, доктор технических наук, профессор;
Лихачевский Дмитрий Викторович, кандидат технических наук;
Луд Николай Григорьевич, доктор медицинских наук, профессор;
Матюшко Андрей Викторович (ответственный секретарь конкурса);
Мезенко Анна Михайловна, доктор филологических наук, профессор;
Мироненко Владимир Иванович, кандидат физико-математических наук, профессор;
Морозевич Ольга Анатольевна, кандидат экономических наук, доцент;
Панков Дмитрий Алексеевич, доктор экономических наук, профессор;
Пашкевич Виктор Михайлович, доктор технических наук, доцент;
Полякова Татьяна Дмитриевна, доктор педагогических наук, профессор;
Прищепов Михаил Александрович, доктор технических наук, доцент;
Прокопцова Вера Павловна, доктор искусствоведения, профессор;
Румянцева Татьяна Герардовна, доктор философских наук, профессор;
Семашко Елена Валентиновна, кандидат юридических наук, доцент;
Сороко Екатерина Николаевна, кандидат педагогических наук, доцент;
Сушков Сергей Альбертович, кандидат медицинских наук, доцент;
Тибец Юрий Леонидович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;
Федосик Виктор Анатольевич, доктор исторических наук, профессор;
Чумак Анатолий Георгиевич, доктор биологических наук, профессор;
Шадурский Виктор Геннадьевич, доктор исторических наук, профессор;
Шведовский Петр Владимирович, кандидат технических наук, профессор;
Штукин Сергей Сергеевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Сборник научных работ студентов Республики Беларусь «НИРС 2015» / редкол. :
С23 В. А. Богуш (пред.) [и др.] — Минск : Изд. центр БГУ, 2016. — 409 с.
ISBN 978-985-553-394-9.**

Сборник включает статьи лауреатов, а также авторов работ первой категории XXII Республиканского конкурса научных работ студентов 2015 года. Статьи рекомендованы к опубликованию редакционной коллегией и печатаются в виде, предоставленном авторами, без дополнительного редактирования.

УДК 082
ББК 94.3

райграс многолетний, овсяница обыкновенная, мятлик луковичный, полевица тонкая, люцерна посевная, свёкла столовая, овёс обыкновенный. Результаты проведенных исследований показали, что наибольшую толерантность в почвенных пробах имеют: при концентрации NaCl 0,15% – мятлик, люцерна, полевица, свекла, овес; при NaCl 0,27% – мятлик, люцерна, свекла и овес.

Таким образом, на основании данных научной литературы и лабораторных исследований установлено, что наиболее перспективными растениями-галофитами для дальнейших исследований на почвах с повышенным и высоким содержанием водорастворимого натрия и хлора являются люцерна, мятлик, свекла и овес, которые способны значительно улучшать водно-физические свойства почвы и предупреждать миграцию солей в почве. Применение биологической рекультивации почв, как метода рационального землепользования, в районе производственной деятельности ОАО «Беларуськалий», наряду с другими методами экологического управления, позволит вернуть в хозяйственный оборот почвы и снизить техногенное воздействие на окружающую среду.

©БГПУ

ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ ГРЕЧИХИ ПОСЕВНОЙ (*FAGOPYRUM SAGITTATUM GILIB*) НА ПРЕДПОСЕВНОЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

Н.А. ЕЛОВСКАЯ, Ж.Э. МАЗЕЦ

The article is devoted to the study of interaction mechanism of low-intensity electromagnetic radiation with plant objects. Specific changes in the studied parameters as swelling processes, permeability covers seeds, in the activity of enzymes after pre-sowing by different frequency modes of low-intensity electromagnetic radiation produced in the Research Institute of Nuclear Problems of BSU were identified

Ключевые слова: электромагнитная обработка, всхожесть, проницаемость мембран, морфометрические показатели, элементы структуры урожая, амилаза, антоцианы, сахара, флавоноиды, каталаза

Гречиха посевная – ценная сельскохозяйственная культура, имеющая широкое применение в пищевой и медицинской промышленности. Однако урожайность данной культуры в условиях нашей страны достаточно невысокая и во многом зависит от погодных условий. В настоящее время предпосевная электромагнитная обработка (ЭМО) семян получила много позитивных отзывов. В связи с этим актуальным было исследование влияния данного вида воздействия на растения гречихи посевной.

В качестве объекта исследования были выбраны тетраплоидные сорта гречихи посевной белорусской селекции – «Илия», «Анастасия» и «Ружа». Семена этих сортов были обработаны тремя режимами электромагнитного излучения (ЭМИ) СВЧ-диапазона: Режим 1 (P1) (частота обработки – 54–78 ГГц), Режим 2 (P2) (64–66 ГГц), Режим 3 (P3) (64–66) продолжительностью 20, 12 и 8 минут соответственно. Электромагнитное воздействие производилось в Институте ядерных проблем БГУ на лабораторной установке для микроволновой обработки семян различных сельскохозяйственных культур в широком диапазоне (от 37 до 120 ГГц) с плавной регулировкой мощности от 1 до 10 мВт [1].

В ходе исследования оценивалось влияние режимов ЭМИ на следующие параметры: агрономические качества семян, проницаемость мембран корней и активность протонных помп в нормальных условиях и в условиях температурного стресса, активность гидролитических (амилаза) и антиоксидантных (каталаза) ферментов, накопление фотосинтетических пигментов, антоцианов, флавоноидов, динамика ростовых процессов и продуктивность.

На основе собственных оригинальных данных по диагностике влияния низкоинтенсивного электромагнитного воздействия на параметры роста и развития гречихи тетраплоидной на ранних и более поздних этапах онтогенеза, установлены сдвиги относительно контрольных растений меняющие устойчивость к факторам среды. Это, в конечном итоге отразилось на урожайности данных культур в полевых условиях 2015 года.

У растений с. Илия под влиянием P2 и P3 наблюдалось увеличение высоты растений по сравнению с контрольными значениями, тогда как под влиянием P1 данный показатель снижался. У растений с. Анастасия под влиянием P2 и P3 наблюдалось увеличение высоты растений по сравнению с контрольными значениями, тогда как под влиянием P1 данный показатель снижался. У растений с. Ружа под влиянием 3-х режимов происходит увеличение высоты растений по сравнению с контролем. Под влиянием ЭМО отмечены изменения в формировании элементов структуры урожая. Так у с. Илия и Анастасия возросло количество продуктивных побегов и масса семян, собранных с одного растения, однако снижалась масса 1000 семян, т.е. их выполненность. Полученные результаты необходимо учитывать при использовании данных сортов как сырья для пищевой, фармацевтической промышленности.

Литература

1. Пушкина, Н.В. Влияние микроволновой обработки семян *Mellissa officinalis* (Lamiaceae) на начальные этапы отногенеза / Н.В. Пушкина, Ж.Э. Мазец, Е.В. Спиридович [и др.] // Растительные ресурсы. – Т.49. – Вып.2. – 2013. Санкт-Петербург “Наука”. – С. 163-174.

©БГТУ

СИНТЕЗ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ НА ОСНОВЕ ФЕРРИТА ВИСМУТА $\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$

А.А. КАСАЧ, А.А. ГЛИНСКАЯ, И.А. ВЕЛИКАНОВА

The solid solutions based on ferrite $\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$, were prepared by a solid-state reactions method. At partial isovalent substitution of Bi^{3+} ions by La^{3+} ions, as well as at heterovalent substitution of Fe^{3+} ions simultaneously by Ti^{4+} and Co^{2+} ions in $\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$, corresponding solid solutions $\text{Bi}_{2-x}\text{La}_x\text{Fe}_4\text{O}_9$, $\text{Bi}_2\text{Fe}_{4-2x}\text{Ti}_x\text{Co}_x\text{O}_9$ are formed. The formation of solid solutions is indicated not only by the results of X-ray diffraction, but also by the data of IR spectroscopy. The field dependencies of the specific magnetization for the above solid solutions were studied at 300 and 5 K. The temperature dependencies of the thermo-EMF and thermal expansion were also studied at 300–1000K

Ключевые слова: феррит висмута, твердый раствор, кристаллическая структура, намагниченность, термо-ЭДС, тепловое расширение

До настоящего времени одним из наиболее перспективных соединений, на основе которого разрабатывают новые магнитоэлектрические материалы, является феррит висмута BiFeO_3 со структурой перовскита, что обусловлено высокими значениями его температуры Нееля ($T_N = 643$ К) и сегнетоэлектрической температуры Кюри ($T_C = 1083$ К). Недавно было обнаружено, что и $\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$ может проявлять свойства мультиферроика. Это привело к увеличению числа работ, посвященных изучению свойств феррита $\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$ и твердых растворов на его основе. В связи с этим целью работы являлось исследование влияния изовалентного замещения в $\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$ ионов Bi^{3+} ионами La^{3+} , а также гетеровалентного замещения ионов Fe^{3+} одновременно ионами Ti^{4+} и Co^{2+} на физико-химические свойства образующихся твердых растворов $\text{Bi}_{2-x}\text{La}_x\text{Fe}_4\text{O}_9$, $\text{Bi}_2\text{Fe}_{4-2x}\text{Ti}_x\text{Co}_x\text{O}_9$.

Полученный твердофазным методом феррит $\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$ имел орторомбическую структуру с параметрами кристаллической решетки $a = 7,9595$ Å, $b = 8,4297$ Å, $c = 5,9912$ Å, $V = 401,987$ Å³. Установлено, что при замещении в $\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$ от 5 до 40 мол.% ионов Bi^{3+} ионами La^{3+} , а также от 5 до 15 мол.% ионов Fe^{3+} ионами Ti^{4+} и Co^{2+} происходит образование соответствующих твердых растворов $\text{Bi}_{2-x}\text{La}_x\text{Fe}_4\text{O}_9$ и $\text{Bi}_2\text{Fe}_{4-2x}\text{Ti}_x\text{Co}_x\text{O}_9$, о чем свидетельствуют данные рентгенофазового анализа и ИК-спектроскопии. Однако на рентгенограммах полученных образцов присутствовало незначительное количество примесной фазы BiFeO_3 . Это может быть связано с тем, что в интервале 300–1000 К образование $\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$ из оксидов термодинамически более выгодно, чем BiFeO_3 , и эти процессы конкурируют между собой. Результаты исследования полевых зависимостей намагниченности для твердых растворов $\text{Bi}_{2-x}\text{La}_x\text{Fe}_4\text{O}_9$ при температурах 300 и 5 К указывают на наличие в них отрицательного обменного взаимодействия, приводящего к антиферромагнитному расположению магнитных моментов двух подрешеток (октаэдрических и тетраэдрических). По данным о полевой зависимости удельной намагниченности для твердых растворов $\text{Bi}_2\text{Fe}_{4-2x}\text{Ti}_x\text{Co}_x\text{O}_9$ можно сделать вывод, что гетеровалентное замещение двух ионов Fe^{3+} одновременно ионами Ti^{4+} и Co^{2+} в антиферромагнитном феррите $\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$ приводит к более полному разрушению антиферромагнитного и зарождению ферромагнитного состояния, чем для твердых растворов $\text{Bi}_{2-x}\text{La}_x\text{Fe}_4\text{O}_9$. Об этом свидетельствует увеличение величины удельной самопроизвольной намагниченности σ_0 и остаточной намагниченности σ_r для образцов $\text{Bi}_2\text{Fe}_{4-2x}\text{Ti}_x\text{Co}_x\text{O}_9$: от $0,33$ Гс·см³·г⁻¹ и $0,24$ Гс·см³·г⁻¹ соответственно для $\text{Bi}_2\text{Fe}_{3,9}\text{Ti}_{0,05}\text{Co}_{0,05}\text{O}_9$ до $2,18$ Гс·см³·г⁻¹ и $1,64$ Гс·см³·г⁻¹ соответственно для $\text{Bi}_2\text{Fe}_{3,7}\text{Ti}_{0,15}\text{Co}_{0,15}\text{O}_9$, а также наличие небольшого гистерезиса на зависимости $\sigma_{уд} = f(H)$. Эти данные показывают, что зарождение ферромагнитной фазы в твердых растворах на основе $\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$ происходит в большей степени, если замещать два иона Fe^{3+} одновременно ионами Ti^{4+} и Co^{2+} , по сравнению с замещением ионов Bi^{3+} ионами La^{3+} . Следует также отметить, что в твердых растворах $\text{Bi}_2\text{Fe}_{4-2x}\text{Ti}_x\text{Co}_x\text{O}_9$ отсутствует примесная фаза феррита кобальта CoFe_2O_4 , которая могла бы привести к увеличению намагниченности. Проведено исследование температурных зависимостей термо-ЭДС, теплового расширения и диэлектрических свойств полученных твердых растворов. Поведение диэлектрических свойств в области магнитного перехода характерно для сред с магнитоэлектрическим упорядочением.