

Литература:

1. S.N. Nikolskiy, F.Zh. Abilkanova, A.S. Golovenko, I.A.Pustolaykina, A.S. Masalimov Investigation of intermolecular proton exchange of 3,6-di-tert-butyl-2-oxyphenoxyl with N-phenylanthranilic acid by ESR spectroscopy method Вестник Карагандинского государственного университета. Серия химия. – 2020.- №2 (98). – С.35-41. DOI 10.314892020Ch2/35-41.
2. A.S. Masalimov, F.Zh. Abilkanova, S.N. Nikolskiy, R.R. Rachimov The mechanism of the fast protolytic acid-base reactions in solutions/ XIth EFEPR Conference: Book of abstracts. (1-5 September 2019). – Bratislava, 2019. – P46.
3. Никольский С.Н., Тур А.А., Оспанов А.У., Стадник И.Л., Масалимов А.С. ЭПР-спектроскопия протолитических свойств монокарбоновых кислот Материалы Международной научно-практической конференции Наука и образование в Центральном Казахстане. – 3 августа. – Караганда: Изд-во КПУ, 2013. – С. 305-308.
4. Ermelinda M. S. Macoas, Rui Fausto, Jan Lundell, Mika Pettersson, Leonid Khriachtchev, and Markku Ralsalinen, A Matrix Isolation Spectroscopic and Quantum Chemical Study of Fumaric and Maleic Acid// J. Phys. Chem. A, -2001. -Vol.105. №15. -P. 3922-3933
5. Cuihong Wang, Ruiqin Zhang and Zijing Lin, A comparative study on intermolecular hydrogen bond interactions in molecular dimers using different levels of computational methods// J. Theor. Comput. Chem. - 2012. Vol.11. №6. - P.1237-125.
6. S. Thangarasu and V. Siva, Molecular structure, spectroscopic and quantum chemical studies on benzoic acid and succinic acid co-crystals of 2-aminopyrimidine// J. Theor. Comput. Chem. - 2018. Vol.17. №4. - P.1850021-1 - 1850021-2.

Муратова А.М., Карагандинский университет имени академика Е.А. Букетова, биолого-географический факультет, гр. МБТ-62, магистрант
(Научный руководитель – к.б.н., ассоциированный профессор Ишмуратова М.Ю.)

ПРИМЕНЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ СЕМЯН КАЛЕНДУЛЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ

Перспективным объектом для выращивания лекарственного сырья является календула лекарственная (*Calendula officinalis* L., семейство *Asteraceae*). Соцветия календулы применяются в качестве противовоспалительного, антисептического и антимикробного средства [1-3]. Существует проблема в хранении семенного материала, который быстро теряет свою всхожесть при хранении [4]. Для повышения всхожести семян можно применять разные методы обработки, в том числе физические [5-7].

Цель настоящего исследования – изучить влияние физических методов на повышение всхожести семенного материала *Calendula officinalis*.

Семенной материал был собран на территории коллекционного участка биолого-географического факультета КарУ им. Е.А. Букетова (г. Караганды), срок хранения - 4 года (рис. 1).



Рисунок 1 – Внешний вид семенного материала *Calendula officinalis*

Опыты по оценке и оптимизации методов повышения семенной всхожести проводили в лабораторных условиях на основе стандартных методик [8, 9]. Проращивание семян вели на чашках Петри на 2-слойной фильтровальной бумаге, смоченной дистиллированной водой. Для повышения всхожести семена помещали в одинарное и двойное магнитное поле на 24 и 72 часа, а также подвергали барботированию в стерильной воде сжатым воздухом в течение 24 часов (рис. 2).



Рисунок 2 – Барботирование (А) семян и облучение в магнитном поле (Б)

Обработку семян проводили после хранения в холодильнике (0-2 °С) и после хранения в жидком азоте (-196 °С).

При проведении статистической обработки применяли калькуляторы онлайн платформы <https://medstatistic.ru/calculators.html>. Рассчитывали средние показатели прорастания, отклонения и достоверность разницы между опытами оценивали по показателям t-Стьюдента [10].

Семенной материал календулы лекарственной отличается разнокачественностью. Перед предпосевной обработкой контрольные показатели семенного материала составили: всхожесть – 32,8 %, энергия прорастания – 28,8 % (табл. 1).

Таблица 1 – Всхожесть и энергия прорастания семян *Calendula officinalis* при физических методах предпосевной обработки

Вариант опыта	Всхожесть, %	Энергия прорастания, %
Контроль	32,8±0,6	28,8±0,4
Барботирование	82,5±3,5	72,5±2,6
Барботирование, после криозамораживания	100,0±0,0	50,0±2,4
Одинарное поле, сутки	57,5±1,8	50,0±1,6
Двойное поле, сутки	57,5±2,0	32,5±0,5
Одинарное поле, сутки, после криоконсервации	65,2±2,7	60,0±1,9
Двойное поле, сутки, после криоконсервации	67,5±2,1	50,0±2,5

Применение обработки магнитным полем в течение суток и трех суток позволило увеличить всхожесть на 24,7 %, энергию прорастания на 3,7-21,2%. При использовании предварительной заморозки в жидком азоте отмечено увеличение показателей жизнеспособности семян. Так, всхожесть составила от 65,2 до 67,5 %, энергия прорастания от 50 до 60% (рис. 2).

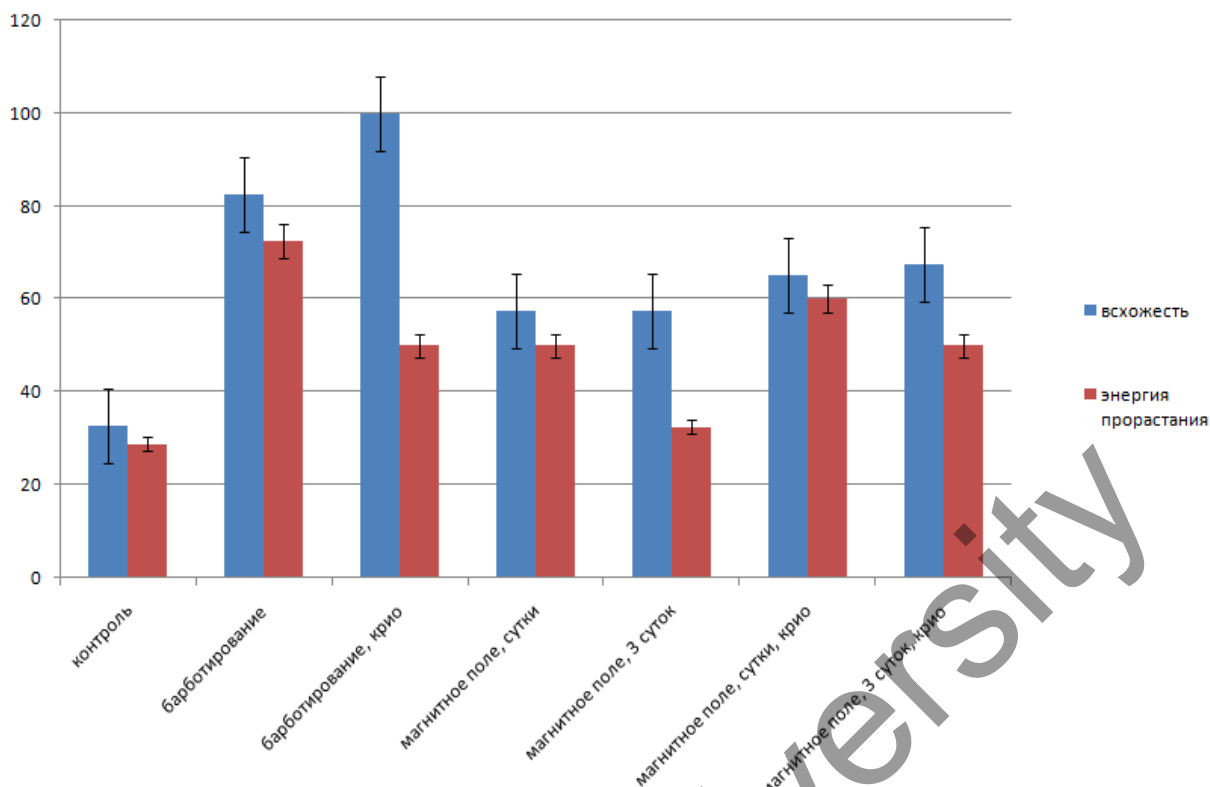


Рисунок 1 – Показатели жизнеспособности семян *Calendula officinalis* при различных вариантах опытах

Максимальные показатели получены на фоне применения барботирования. Так, при барботировании всхожесть достоверно выросла на 49,7 %, энергия прорастания на 43,7%. При комбинированном воздействии криозамораживания с последующим барботированием показатели выросли на 67,2 и 21,2 % соответственно.

Таким образом, определено влияние физических методов на показатели лабораторной всхожести и энергии прорастания семян лекарственного растения – календулы лекарственной. Определено, что оптимальным методом предпосевной обработки является комбинированное воздействие криоконсервации и барботирования в течение суток.

Полученные данные могут быть использованы для организации хранения семенного материала и предпосевной обработки перед посевом на плантации с целью получения высокой всхожести.

Литература:

- 1 Jan N., Andrabi K.I., John R. *Calendula officinalis* – an important medicinal plant with potential biological properties // Proceedings of the Indian National Science Academy. – 2017. – Vol. 83, Issue 4. - P. 769-787. DOI 10.16943/ptinsa/2017/49126
- 2 Афанасьева П.В. Комплексное фармакогностическое исследование календулы лекарственной (*Calendula officinalis* L.) // Диссертация канд.фарм.наук. – Самара, 2017. – 198 с.
- 3 Афанасьева П.В., Куркина А.В., Куркин В.А., Лямин А.В., Жестков А.В. Определение антимикробной активности извлечений цветков календулы лекарственной // Фармация и фармакология. – 2016. – Т. 4, № 2 (15). – С. 60-70. DOI 10.19163/2307-9266-2016-4-2(15)-60-70
- 4 Зволинский В.П., Рыбашлыкова Л.П. Опыт интродукции лекарственных растений в Астраханской области // Аграрный вестник Крала. – 2014. - № 1 (119). – С. 13-16.
- 5 Ерохин А.И., Цуканова З.Р. Физические методы предпосевной обработки семян и эффективность их использования // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2014. - № 3 (11). – С. 84-88.
- 6 Комарова М.Н. Физические методы предпосевной обработки семян // Теоретические и прикладные аспекты биохимии и биотехнологии растений: сбор. трудов III межд. науч. конф. – Минск, 2008. - С. 427-432.

7 Аксеновский А.В., Аникьева Э.Н., Аксеновская Д.А. Физические способы предпосевной обработки семян // Наука и образование. – 2019. – Т. 2, № 4. – С. 223-230.

8 International rules for seed testing. – Japan: Sapporo, 2019. – 20 p.

9 Rajjou L. Seed quality and germination // In book In seeds: biology, development and ecology. – Navie, 2007. – P. 324-332. DOI 10.1079/9781845931971.0324

10 Лакин Г.Ф. Биометрия. – Москва: Высшая школа, 1990. – 352 с.

Омаралықызы К., академик Е.А Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, математика және ақпараттық технологиялар факультеті, Мех-19-1 тобы, студент
(*Ғылыми жетекшісі — PhD, қауымдастырылған профессор Хабидолда О.*)

СЫЗАТТАРЫ БАР ИЛЕТІН ТЕМІРБЕТОН АРҚАЛЫҚТАРДЫҢ КЕРНЕУЛІК КҮЙІН БАҒАЛАУ

Заман көшінен қалмай еліміздің сәулетін асыратын, дақын көтеретін, бүкіл әлем назарын өзіне аударатын сымбатына сапасы сай құрылыстар салу біздің алдымызда тұрған үлкен міндеттердің бірі болмақ. Сондықтан үймереттер мен ғимараттарды жобалау мен жаңарту кезінде жаңа құрылымдық шешімдерге сүйене отырып, тиімді құрылыс материалдарды қолдану әртүрлі зақымдары бар темірбетон конструкцияларын есептеу әдістерін жетілдіру ғылыми негізделген тәсілдері қажет етеді. Бұл мәселелер Қазақстанның құрылыс саласын жетілдіру мен дамыту жөніндегі жалпы мемлекеттік бағдарламалармен тығыз байланысты және құрылыс конструкциялары жұмысының қауіпсіздігін зерделеу жөніндегі өзекті ғылыми проблеманың бір бөлігі болып табылады.

Сызаттар – темірбетон конструкцияларының ақаулары мен зақымдануларының өте кең таралған түрі болып табылады [1-3]. Олар конструкцияларды дайындау кезеңінде де, әрі пайдалану барысында да жиі кездеседі. Сонымен қатар, сызаттардың пайда болуына конструкцияны алдын-ала кернеуленгенде арматураны шамадан тыс керу, бетонның қорғаныс қабатының жеткіліксіздігі, карбанизация процестерінің пайда болуынан, бетонның шөгюінен, жұптасатын элементтердің түйіндерін дәнекерлеу кезінде жоғары температураның әсерлерінен болуы мүмкін. Иілу элементтеріндегі сызаттардың пайда болуы, оның жүк көтеру қасиетінің төмендегендігін білдірмейді. Оның салдарынан сызаты бар көлденең қимаға түсетін күш ұлғаяды да, беріктігі мен сызатқа төзімділігі төмендейді. Сонымен қатар, сызаттың ұлғаюуына байланысты арматураның коррозиясы артады да, конструкцияның жарамдылық мерзімі төмендейді. Сызаттардың енінің ұлғаю шамасы нормалармен реттеледі және ол көлденең қимасындағы сызаттардың кернеулі күйіне байланысты. Кез-келген темірбетон конструкцияларында сызаттар болады және сызаты бар көлденең қимадағы кернеулі-деформацияланған күйді анықтау, жұмыс істеп тұрған конструкцияның нақты жағдайын бағалау үшін өте маңызды.

Бірқатар монографиялар [1-6] мен көптеген ғылыми мақалаларда сызаттары бар темірбетон конструкцияларының кернеулі күйіне зерттеу жұмыстары жүргізілген. Бұл жұмыстарда сызаттың ұзындығы белгілі болып саналады. Яғни, иілу кезінде сызаттың ұзындығы иілу моментіне байланысты болады.

Бұл жұмыста сызаттары бар иілетін темірбетон арқалықтарының кернеулі күйі анықталады. Иілу кезінде сызат бейтарап өстен ең алыс созылған аймақтың контурлық нүктесінен басталып, көлденең қима бойымен таралады деп қабылдаймыз.

Төменгі сөредегі арматурасы алдын-ала кернеуленген және сызаты бар иілетін двутаврлы арқалықты қарастырамыз (1, а-сурет). Формулаларды одан әрі шығару кезінде біз жазық қималар әдісі орындалады деп санаймыз. Мұнда екі жағдайды ажыратуымыз керек: а) сызаттың жоғарғы жағындағы номиналды кернеу σ_m бетонның созылу беріктігінен R_{bt} аз немесе оған тең; б) номиналды кернеу σ_m бетонның созылу беріктігінен R_{bt} асып кетсе, онда сызаттың бастапқы ұзындығы өседі.

Белгілерді енгіземіз:

A_{ct}, A_c – созылған және сығылған аймақтағы сөрелер асуының ауданы; h_t, h_c – созылған және сығылған аймақтағы сөрелердің қалыңдығы; a, a' – созылған және сығылған аймақтағы