

Үшіншіден, кейбір түрлерді дәл анықтау үшін қосымша ғылыми дереккөздерге жүгіну қажеттілігі туындады, бұл уақытты талап етті. Дегенмен, аталған қиындықтар әдістің тиімділігін төмендетпейді, керісінше оны қолдану барысында ескерілетін ұйымдастырушылық факторлар ретінде қарастырылады. Жалпы алғанда, алынған нәтижелер iNaturalist платформасы мен Getting Science тәсілін қолдану биология сабағында зерттеу әрекетін ұйымдастырудың тиімді және болашағы зор бағыты екенін көрсетеді.

Getting Science тәсілі мен iNaturalist платформасын сабақ үдерісіне кіріктіру биологияны оқытудың мазмұнын жаңа деңгейге көтеріп, білім алушының танымдық әрекетін жандандыратын тиімді бағыт екені айқындалды. Табиғи ортада жүргізілген бақылаулар мен цифрлық деректерді тіркеу оқушылардың ғылыми ойлауын, талдау және дәлелдеу дағдыларын жүйелі түрде дамытуға мүмкіндік береді. Мұндай тәсіл білімді дайын күйінде қабылдауды емес, оны тәжірибе арқылы ұғынуды қамтамасыз етіп, теория мен практиканың өзара байланысын күшейтеді. Сонымен қатар, табиғатты тікелей зерттеу арқылы экологиялық жауапкершілік қалыптасып, қоршаған ортаға саналы көзқарас орнығады. Осы бағыттағы әдістемелік шешімдер биология сабағын мазмұндық тұрғыдан байытып қана қоймай, оқушыны дербес ойлайтын, ғылыми негізде шешім қабылдай алатын тұлға ретінде қалыптастыруға ықпал етеді.

#### Пайдаланылған әдебиеттер

1. Ваулин Д. Е., Зыков И. Е., Федорова Л. В. Возможности социальной сети iNaturalist в экологических исследованиях и образовании // Проблемы современного педагогического образования. – 2023. – С. 143–145.
2. Владимиров Д. Р., Айникова В. И., Лаенко А. В., Богунова Я. Д., Спиридонова Н. С., Корякова И. В. Использование платформы iNaturalist в образовательном процессе // Вестник ВГУ. Серия: География. Геоэкология. – 2021. – С. 80–85.
3. Rode Ž., Torkar G. The iNaturalist Application in Biology Education: A Systematic Review // International Journal of Educational Methodology. – 2023. – Vol. 9, No. 4. – P. 725–744. – DOI: 10.12973/ijem.9.4.725
4. Aripin I., Gaffar A. A., Rizkia R. F., Yulianti D. Utilizing The iNaturalist Application for Biology Research and Learning // Jurnal Mangifera Edu. – 2023. – Vol. 7, No. 2. – P. 83–93.
5. Байрамова С. И., Голубков И. В., Жузбаева Г. О. Внедрение платформы iNaturalist в учебный процесс Казахстана // Endless Light in Science. – 2025. – С. 100–104.

**Жумахметова А.Р., Мукатаева А.С.,** Карагандинский национальный исследовательский университет имени академика Е.А.Букетова, биолого-географический факультет, гр. ЭЖ-22-1к  
(Научный руководитель — к.б.н., ассоциированный профессор Тлеукенова С.У.)

### ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ЖИЗЕСПОСОБНОСТЬ СЕМЯН *RAPHANUS SATIVUS* *L. И TRITICUM AESTIVUM L.* В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ

Аннотация. В условиях интенсификации сельского хозяйства возрастает потребность в экологически безопасных стимуляторах роста, способных повышать посевные качества семян и продуктивность растений. Одним из перспективных направлений является использование гуминовых веществ — природных органических соединений, обладающих высокой физиологической активностью.

Гуминовые удобрения характеризуются широким спектром биологического действия: активизируют жизнедеятельность растений, увеличивают продуктивность и улучшают качество продукции, укрепляют защитные свойства растений, повышают устойчивость к неблагоприятным условиям выращивания [1,2].

Среди регуляторов роста особую нишу занимают гуминовые препараты. Немаловажное достоинство гуминовых веществ заключается в их относительно низкой стоимости и наличии больших запасов сырья (в том числе выветрелых углей), что позволяет обеспечивать производство и применение препаратов на их основе в сельскохозяйственных и природоохранных технологиях [3].

Важным преимуществом гуминовых веществ является их относительно низкая стоимость и наличие больших запасов сырья, включая выветрелые угли, что делает возможным масштабное производство и внедрения таких препаратов в аграрные и экологические технологии [4,5].

Предприятие АО «Шубарколь комир» на основе выветрелых углей (отходов добычи) производит гумат калия и гумат натрия. Для подтверждения их эффективности как рост-регулирующих препаратов необходимо проводить испытания в сравнении с коммерческими гуматами.

Объектами исследования являлись семена микрорзелени редиса и пшеницы. В качестве стимуляторов применяли гумат калия, гумат натрия и смесь гуматов калия и натрия в концентрациях 0,5%; 0,1%; 0,05%; 0,01%; 0,005% предоставленные АО «Шубарколь комир». Контролем служила вода.

Среди различных вариантов выращивания микрорзелени нами выбраны культуры культуры редиса и пшеницы. Редис — это быстрорастущая культура, которая идеально подходит для выращивания в качестве микрорзелени. Редис мягкий по вкусу и содержит витамин С, каротиноиды и магний. Улучшают состояние кожи и волос. Способствуют снижению веса. Укрепляют иммунитет, пищеварительную систему, повышают эластичность стенок сосудов.

Пшеница — это одна из самых популярных культур для выращивания микрорзелени. У пшеницы короткий срок выращивания (около 7-10 дней), и она содержит множество полезных питательных веществ,

таких как витамины и минералы. В составе пророщенной пшеницы жирные кислоты, антиоксиданты, витамины (С, Е, К, D, В9, В7 и другие витамины группы В). В ней насчитывается более 15 микро- и макроэлементов, в том числе кремний, йод, сера, селен. Стимулирует обмен веществ, работу желудочно-кишечного тракта, компенсирует витаминную и минеральную недостаточность, повышает иммунитет, способствует очищению организма от шлаков и токсинов.

Для увеличения жизнеспособности семян *Raphanus sativus L. u Triticum aestivum L.* нами заложена серия экспериментов с предпосевной обработкой. Семена замачивали в растворах гуматов и высаживали на чашки Петри для определения всхожести и энергии прорастания. Энергию прорастания оценивали на 7 сутки, всхожесть – на 15 сутки [6].

Стоит отметить, что всхожесть семян в контроле, то есть без применения какой-либо обработки показала самые низкие значения и составила 27,5%. Обработка гуматами производства АО «Шубарколь комир» и коммерческим гуматом сравнения ЕСО показал эффективность, что приводило к росту показателей прорастания (таблица 1, рисунок 1).

Таблица 1. Показатели всхожести и энергии прорастания семян редиса на фоне применения разных концентраций гуминовых препаратов

Вариант опыта	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
Контроль (вода)	18,75±7,22	27,50±7,64
Гумат ЕСО	30,5±6,9*	44,6±4,1*
Гумат К-0,1%	27,50±5,00*	37,50 ±7,64*
Гумат К-0,01%	24,8±4,1*	27,50±5,00
Гумат К-0,5%	-	-
Гумат К-0,05%	43,75±7,22*	48,75±7,22*
Гумат К-0,005%	33,75±7,22*	43,75±7,22*
Гумат Na-0,1%	15,00±6,24	27,50±5,00
Гумат Na-0,01%	27,50±5,00*	28,75±7,22*
Гумат Na-0,5%	-	-
Гумат Na-0,05%	27,50±5,00*	33,75±7,22*
Гумат Na-0,005%	58,75 ±7,22*	58,75±7,22*
Гумат К+Na-0,1%	33,75±7,22*	37,50±7,64*
Гумат К+Na-0,01%	58,75±7,22*	63,75±7,22*
Гумат К+Na-0,5%	-	-
Гумат К+Na-0,05%	37,50±7,64*	43,75±7,22*
Гумат К+Na-0,005%	10,0±4,2	11,3±4,8*

\* достоверность отличий показателей от контроля при  $P \leq 0,05$

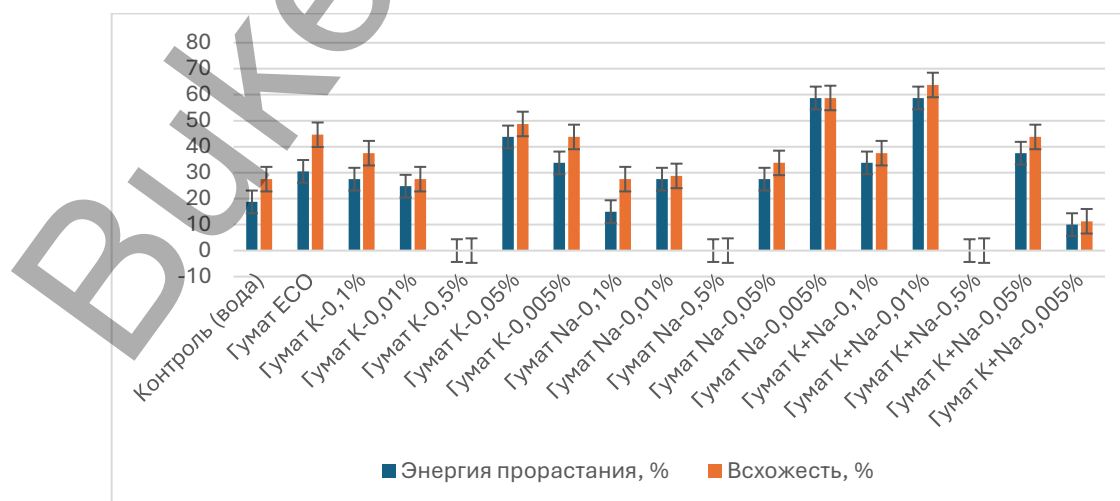


Рисунок 1. Показатели всхожести и энергии прорастания семян редиса в зависимости от дозы и концентрации гуминового препарата

Для коммерческого гумата ЕСО всхожесть составила 44,6%, а энергия прорастания достигла 30,5%, что достоверно превышало аналогичные показатели у контроля. У редиса наиболее выраженный стимулирующий эффект отмечен при низких концентрациях — 0,005% гумата натрия всхожесть достигала 58,75%, а при 0,01% смеси гуматов калия и натрия всхожесть составило — 63,75%, что существенно превышало контроль. Следует отметить, что высокие концентрации (0,5%) оказывали ингибирующее действие.

При обработке гуматами производства АО «Шубарколь комир» и коммерческим гуматом ЕСО семена пшеницы продемонстрировали более высокую устойчивость к действию гуматов: максимальные показатели энергии прорастания составило - 75,0% и всхожесть- 80,0%, отмечены при применении 0,05% гумата натрия и 0,01% смеси гуматов, что существенно превышало контроль (таблица 2, рисунок 2).

Таблица 2. Показатели всхожести и энергии прорастания семян пшеницы на фоне применения разных концентраций гуминовых препаратов

Вариант опыта	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
Контроль (вода)	30,00 ±6,24	30,00±6,24
Гумат ЕСО	43,55±6,92	46,60±6,12
Гумат К-0,1%	48,75±7,22*	53,75±7,22*
Гумат К-0,01%	63,75±7,22*	67,50 ±7,64*
Гумат К-0,5%	43,75±7,22*	57,50 ±7,64*
Гумат К-0,05%	57,50±7,64*	57,50 ±7,64*
Гумат К-0,005%	67,50±7,64*	67,50 ±7,64*
Гумат Na-0,1%	48,75±7,22*	48,75 ±7,22*
Гумат Na-0,01%	63,75±7,22*	63,75 ± 7,22*
Гумат Na-0,5%	22,74±6,32	26,65±5,75
Гумат Na-0,05%	75,00±6,24*	80,00±6,24*
Гумат Na-0,005%	63,75±7,22*	63,75 ± 7,22*
Гумат К+Na-0,1%	63,75 ±7,22*	75,00 ± 6,24*
Гумат К+Na-0,01%	75,00 ±6,24*	80,00 ± 6,24*
Гумат К+Na-0,5%	43,75 ±7,22*	67,50 ± 7,64*
Гумат К+Na-0,05%	67,50 ±7,64*	75,00 ± 6,24*
Гумат К+Na-0,005%	52,50 ±7,64*	67,50 ±7,64*

\*достоверность отличий показателей от контроля при P≤0,05



Рисунок 2. Показатели всхожести и энергии прорастания семян пшеницы в зависимости от дозы и концентрации гуминового препарата

Таким образом, следует отметить, что действие гуматов носит дозозависимый характер. Выявлено, что низкие концентрации (0,005–0,05%) оказывают выраженный стимулирующий эффект на энергию прорастания и всхожесть исследуемых семян. Высокие концентрации (0,5%) ингибируют прорастание, особенно у редиса. Пшеница демонстрирует большую толерантность к действию гуматов по сравнению с редисом. Наиболее эффективными признаны 0,005% гумата натрия для редиса и 0,05% гумата натрия либо 0,01% смеси гуматов для пшеницы.

#### Литература:

1. Rose M.T. A meta-analysis and review of plant-growth response to humic substances / M. T. Rosa, A. F. Patti, K. R. Little, A. L. Brown, W. R. Jackson, T. R. Cavagnaro // In Advances in Agronomy, ed. D. L. Sparks. - Amsterdam: Elsevier, 2014. – P. 37–89. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800138-7.00002-4>
2. Li Y. Humic acid fertilizer improves soil properties and soil microbial diversity of continuous cropping peanut: a three-year experiment / Y. Li, F. Fang, J. Wei, X. Wu, R. Cui, G. Li, F. Zheng, D. Tan // Scientific Report. – 2019. – Vol. 9. – P. 1-9. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-48620-46>
3. Chin Y.-P. Identification of next-generation International Humic Substances Society reference materials for advancing the understanding of the role of natural organic matter in the Anthropocene/Y.-P. Chin, D. McKnight, J. D'Andrilli, N. Brooks K. Cawley, J. Guerard, E. Perdue, C. Stedmon, P. Tratnyek, P. Westerhoff, A. Wozniak, P. Bloom, C. Foreman, R. Gabor, J. Hamdi, B. Hanson, R. Hozalski, A. Kellerman, G. McKay, D. Reckhow // Aquatic Sciences. -2023. Vol.32. – P. 1-16.
4. Mayans B. Evaluation of Commercial Humic Substances and Other Organic Amendments for the Immobilization of Copper Through <sup>13</sup>C CPMAS NMR, FT-IR, and DSC Analyses / B. Mayans, J. Pérez-Esteban, C. Escolástico, E. Eymar, A. Masaguer // Agronomy. – 2019. Vol. 9.- P.1-17.
5. Гармаш Н.Ю., Гармаш Г.А. Комплексное применение гуминовых препаратов и микроэлементов в интенсивных технологиях производства зерновых культур // Сб. Биологические препараты и регуляторы роста растений в сельском хозяйстве. – Краснодар, 2010. – С. 88-90.
6. Зорина М.С., Кабанов С.П. Определение семенной продуктивности и качества семян интродуцентов // В сб. Методики интродукционных исследований в Казахстане. Алма Ата: Наука, 1986. С. 75-85

**А.Е. Жұмабай**, Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағандық Ұлттық зерттеу университеті, математика және ақпараттық технологиялар факультеті, Миф-22-1к-топ  
(Ғылыми жетекші-ф.-м.ғ.к., математикалық талдау және дифференциалдық теңдеулер кафедрасының қауымдастырылған профессоры Искакова Г.Ш.)

### ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҚТЫ АРТТЫРУДА ӨМІРЛІК ЖАҒДАЯТТАРҒА НЕГІЗДЕЛГЕН МАТЕМАТИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІҢ РӨЛІ

Қазіргі білім жүйесінің басты мақсаты – оқушыларға тек теориялық ақпаратты жеткізіп қана қоймай, оларды өмірдің әртүрлі жағдайларында білімдерін іс жүзінде пайдалана алатын, сыни ойлау қабілеті мен тиімді шешім қабылдау дағдылары бар тұлға ретінде тәрбиелеу болып табылады.

Осы тұрғыдан алған кезде функционалдық сауаттылықтың маңызы өсіп келеді. Функционалдық сауаттылық – адамның алған білімдерін күнделікті өмірде, қоғамдық және кәсіби қызмет салаларында нәтижелі қолдану қабілеті.

Қазақстан Республикасының білім беру стандарттарында математикалық сауаттылықты дамытуға ерекше назар аударылады. Халықаралық PISA зерттеулері оқушылардың формулаларды жатқа білуінен гөрі, нақты өмірлік мәселелерді математикалық модельдеу арқылы шешу дағдысын бағалайды.

Функционалдық сауаттылық – бұл оқушының алған білімін, дағдылары мен қабілеттерін күнделікті тұрмыста, әлеуметтік қатынаста және болашақ кәсіби қызметінде тиімді пайдалана білуі. Қазіргі білім беру жүйесінде бұл түсінік ерекше маңызды болып отыр, себебі ақпарат ауқымы ұлғайып, шешім қабылдау жылдамдығы мен сапасына қойылатын талаптар артуда. Осыған байланысты математикалық функционалдық сауаттылық дегеніміз – оқушының формулалар мен есептеулермен ғана шектелмей, нақты өмірлік мәселелерді талдап, оларға математикалық әдістер арқылы шешім табу қабілеті. Бұл оның мәселені дұрыс түсінуін, берілген деректерді талдауды, математикалық үлгілер құра білуді, есептеулер жүргізуді, алынған нәтижені шынайы өмір жағдайында түсіндіру мен сол бойынша негізделген қорытынды жасау сияқты қабілеттерін қамтиды.

Математикадағы функционалдық сауаттылықтың маңызы ерекше, себебі математика қоршаған әлемді сандық және кеңістіктік тұрғыдан түсінуге арналған әмбебап құрал болып табылады. Қалыптасқан оқу практикасында есептер көбінесе абстрактілі түрде беріледі: теңдеуді шешу, өрнекті ықшамдау, функция мәнін табу сияқты тапсырмалар оқушының математикалық ақпаратты игеруіне бағытталған. Бірақ мұндай есептер оқушыларға алған білімдерін нақты өмірмен байланыстыруға әрқашан мүмкіндік бермейді. Ал функционалдық сипаттағы тапсырмалар нақты өмірден алынған: дүкендегі жеңілдікті есептеу, жолдағы уақытты анықтау, электр энергиясын есептеу, несие төлемін жоспарлау, құрылыс материалдарының мөлшерін анықтау сияқты мәселелер оқушының білімді шынайы өмірмен тиімді байланыстыруына көмектеседі.