



Список литературы

1. *Macdougall D. B.* Color in Food. Cambridge : Elsevier Science, 2002. 392 p.
2. *Смирнов Е. В.* Пищевые красители. Справочник. СПб. : Профессия, 2009. 352 с.
3. *Сарафанова Л. А.* Пищевые добавки : энциклопедия. 2-е изд., испр. и доп. СПб. : ГИОРД, 2004. 808 с.
4. *Титова Н. Д.* Пищевые добавки как алиментарные аллергены // Иммунопатология, аллергология, инфектология. 2008. № 2. С. 41–46.
5. Гигиенические требования по применению пищевых добавок. СанПиН 2.3.2.1293-03. М. : Минздрав России, 2003. 230 с.
6. *Шестопалова Н. Б.* Системы НПАВ – H₂O – ЭЛЕКТРОЛИТЫ в мицеллярной экстракции и фотометрическом определении синтетических пищевых красителей : дис. ... канд. хим. наук. Саратов, 2014. 152 с.
7. *Саввин С. Б., Чернова Р. К., Штыков С. Н.* Поверхностно-активные вещества. М. : Наука, 1991. 251 с.
8. *Кулапина Е. Г., Чернова Р. К., Кулапин А. И.* Потенциометрические сенсоры для определения синтетических поверхностно-активных веществ. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2008. 179 с.
9. *Альбота Л. А.* Влияние поверхностно-активных веществ на 1-(2-пиридилазо)-2-нафтол // ЖАХ. 1985. Т. 40. С. 978–984.
10. *Чернова Р. К., Козлова М. Л., Доронин С. Ю., Бурмистрова А. А.* Растворимость некоторых органических реагентов и их аналитических форм в мицеллярных растворах ПАВ. Значение для анализа // Сборник науч. трудов. Вып. 8. Саратов : Изд-во СВИБХБ, 2007. С. 75–79.
11. *Ривс Р. Л., Харкавей Ш. А.* Мицеллообразование, солюбилизация и микроэмульсии. М. : Мир, 1980. 654 с.
12. *Амелин В. Г., Чернова Р. К.* Фотометрическое определение тантала в присутствии ниобия // Журн. аналит. химии. 1983. Т. 38, № 8. С. 1446–1450.
13. *Кленин В. И., Щеголев С. Ю., Лаврушин В. И.* Характеристические функции светорассеяния дисперсных систем. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1977. 176 с.

Образец для цитирования:

Чернова Р. К., Варыгина О. В., Стрелкова К. В. Электростатические и гидрофобные взаимодействия в системе: синтетический пищевой краситель Е133 – цетилпиридиний хлорид – H₂O // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология. 2016. Т. 16, вып. 4. С. 382–388. DOI: 10.18500/1816-9775-2016-16-4-382-388.

УДК 631.53.027.2+552.513.4

ВЛИЯНИЕ ГЛАУКОНИТА НА ВСХОЖЕСТЬ И РАЗВИТИЕ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

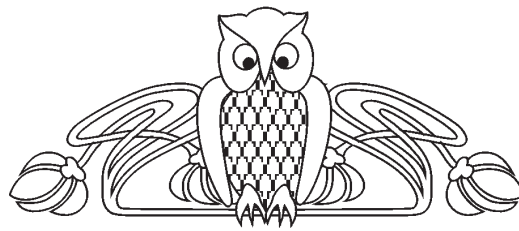
**Г. Н. Наумова¹, Н. Н. Гусакова², Р. К. Чернова¹,
Е. И. Селифонова¹, С. Б. Вениг¹, В. Г. Сержантов¹**

¹Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского
E-mail: naumova.galinka.93@mail

²Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова

Определён макро- и микроэлементный состав глауконитовой руды Белоозерского месторождения Саратовской области. Показано, что она содержит набор макро- и микроэлементов, необходимых для минерального питания растений. Рассмотрена возможность применения исследуемого глауконита как средства для предпосевной обработки семян зерновых культур на примере семян пшеницы и ржи. Изучена эффективность обработки семян «Марусенька» и яровой мягкой пшеницы «Фаворит» водными вытяжками глауконита различных концентраций (0,01; 0,1 и 1%).

Ключевые слова: глауконит, Саратовская область, микро- и макроэлементы, рожь, пшеница, всхожесть.



Glaukonit's Influence on Viability and Development Seeds of Some Grain Crops

**G. N. Naumova, N. N. Gusakova, R. K. Chernova,
E. I. Selifonova, S. B. Venig, V. G. Serzhantov**

It is defined macro- and microelement composition of glaukonite ore of the Beloozersky field of the Saratov region. It is established that it contains a set macro- and the minerals necessary for a mineral delivery of plants. The possibility of application of the studied glaukonite as tools for processing of seeds of grain seeding before crops, on the example of seeds of wheat and rye is considered. Effectiveness of processing



of seeds of Marusenka rye and spring-sown Favourite weak field is studied by aqueous extracts of a glaukonite of various concentration (0,01; 0,1 and 1%).

Key words: glaukonit, Saratov region, micro- and macroelements, rye, wheat, viability.

DOI: 10.18500/1816-9775-2016-16-4-388-392

Введение

Для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур важно обеспечить растения необходимым количеством питательных веществ. Способ предпосевной обработки семян микроэлементами относится к числу перспективных технологических мероприятий, обеспечивающих повышение урожайности и качества продукции растениеводства. Микроэлементы входят в состав ферментов, витаминов и гормонов, принимают участие в регуляции биохимических процессов, происходящих в растительном организме, они способны вызывать соответствующие физиологические эффекты при внесении их в очень малых дозах, что имеет большое экологическое значение [1].

Важный составляющий элемент продуктивности, в наибольшей степени определяющий уровень урожайности зерновых культур, – это полевая всхожесть. Ещё Н. Н. Кулешов (1963) отмечал, что снижение полевой всхожести на 1% приводит к снижению урожайности озимой пшеницы на 1–1,5%. Полевая всхожесть семян определяет дружность появления всходов. Посев семенами с изначально низкой лабораторной всхожестью ведёт к снижению полевой всхожести, увеличению продолжительности периода появления всходов, что в дальнейшем приводит к снижению качества семян в урожае [2].

Саратовская губерния располагает ресурсами многих видов полезных ископаемых, которые могут найти своё применение в сельском хозяйстве. В настоящее время известно 98 месторождений и 68 проявлений агрономически полезных руд: фосфоритов, карбонатных и кремнистых пород, калийно-магниевых солей, серы, а также глауконитов [3]. Белоозерское месторождение является одним из крупнейших в Саратовской области. Запасы по категориям А+В+С1 составляют 5,5 млн т при содержании глауконита более 30% [4]. Глауконит – глинистый минерал из группы гидрослюд подкласса слоистых силикатов непостоянного состава, выражающегося усреднённой формулой $(K, H_2O)(Fe^{3+}, Al, Fe^{2+}, Mg)_2[Si_3AlO_{10}](OH)_2 \times nH_2O$ [5]. Он содержит в себе все необходимые для питания растений вещества в

легкоусвояемой форме (подвижные формы калия, магния, фосфора, железа, микроэлементы).

В связи с этим цель настоящей работы состояла в изучении эффективности обработки семян зерновых культур (рожь «Марусенька» и яровая мягкая пшеница «Фаворит») водными вытяжками (0,01; 0,1 и 1%) из глауконита Белоозерского месторождения Саратовской области.

Материалы и методики исследований

В настоящей работе использовали глауконит-руды Белоозерского месторождения. Данное месторождение глауконитовых песков находится в Саратовской области в 1,5 км восточнее с. Белое Озеро Лысогорского района.

В качестве исследуемых зерновых культур выступали семена ржи сорт «Марусенька» и яровой мягкой пшеницы сорт «Фаворит». Отбор проб семян проводили по ГОСТ 12036.

Методика приготовления глауконитовых вытяжек. Для приготовления 0,01; 0,1 и 1% глауконитовых вытяжек навески глауконитовой руды массой 0,02; 0,2 и 2 г помещали в мерные колбы вместимостью 200 мл, заливали дистиллированной водой до метки и тщательно перемешивали. Таким образом, получали 0,01; 0,1 и 1% растворы глауконита-руды. Приготовленные растворы оставляли на сутки. После суточного стояния переливали содержимое колб в чистые пластмассовые бутылки (250 мл). Полученные растворы использовали для обработки семян.

Методика обработки семян вытяжками из глауконита. Для проведения эксперимента отсчитывали 8 проб по 50 семян ржи в каждой (итого 400 семян). В шести конических колбах помещали по 50 семян ржи в каждую и заливали глауконитовыми вытяжками ($V=50$ мл). Таким образом, имели по две параллельные пробы с разной концентрацией глауконита (0,01%, 0,1% и 1%) для обработки семян. Колбы устанавливали на автоматическую мешалку и оставляли на сутки. Контролем служили семена, замоченные в дистиллированной воде.

Методика проращивания семян. Проращивание семян проводили с использованием фильтровальной бумаги. Для этого на двух слоях увлажнённой бумаги размером 20×60 см раскладывали (с помощью пинцета) каждую пробу обработанных семян зародышами вниз по линии, проведённой на расстоянии 2 см от верхнего края листа. Сверху семена накрывали полоской увлажнённой бумаги такого же размера. Затем полосы неплотно сворачивали в рулон и помещали в



вертикальном положении в чашки Петри с дистиллированной водой, которые устанавливали в термостат. Проращивание семян проводили в обогреваемом термостате при температуре 25°C в течение 10 суток. В ходе эксперимента определяли следующие показатели: количество непроросших семян, количество корней, длину максимального корня и длину наибольшего проростка.

Результаты и их обсуждение

Изучение макро- и микроэлементного состава глауконита Белоозерского месторождения. Определение химического состава и морфологии глауконита вышеуказанного место-

рождения проводили с помощью системы энергодисперсионного микроанализа INCA Energy 350 (СЭМ), а также на рентгенофлуориметре Innov X-5000 с кремниевым дрейф-детектором [6]. Результаты макро- и микроэлементного состава глауконита Белоозерского месторождения представлены в табл. 1.

Как следует из табл. 1, исследуемый глауконит характеризуется целым набором макро- и микроэлементов, необходимых для минерального питания растений: подвижные формы калия, магния, фосфора, железа, а также ряд важнейших микроэлементов (медь, марганец, бор, никель, кобальт, хром, ванадий и др.).

Таблица 1

Средний макро- и микроэлементный состав глауконита, (т, %)

Макроэлемент	C	O	Mg	Al	Si	P	K	Ca	Fe
т, %	14,21	48,27	1,05	3,54	20,98	1,10	2,15	1,86	8,59
Микроэлемент	Cr	Mn	Ni	Co	Cu	Zn	V	Ti	Sr
т, %	$1,3 \cdot 10^{-2}$	$5,6 \cdot 10^{-3}$	$3,4 \cdot 10^{-3}$	$4,3 \cdot 10^{-3}$	$2,1 \cdot 10^{-3}$	$4,6 \cdot 10^{-3}$	$1,4 \cdot 10^{-3}$	$1,3 \cdot 10^{-2}$	$9,8 \cdot 10^{-3}$

Изучение влияния обработки семян вытяжками из глауконита различных концентраций (0,01; 0,1 и 1%) на их развитие. На

третий день проращивания определяли число непроросших семян пшеницы и ржи (табл. 2, рис. 1).

Таблица 2

Количество непроросших семян (из 50 семян) пшеницы «Фаворит» и ржи «Марусенька»

№ опыта	Образец семян	Вариант обработки	Кол-во непроросших семян, шт.	
1	Пшеница	№ 1 – 0,01% вытяжка глауконитовой руды	2	
2			1	
1		№ 2 – 0, 1% вытяжка глауконитовой руды	3	
2			2	
1		№ 3 – 1% вытяжка глауконитовой руды	1	
2			3	
1		К – контроль	4	
2			4	
1		Рожь	№ 1 – 0,01% вытяжка глауконитовой руды	6
2				9
1	№ 2 – 0, 1% вытяжка глауконитовой руды		16	
2			10	
1	№ 3 – 1% вытяжка глауконитовой руды		17	
2			15	
1	К – контроль		11	
2			15	

Из приведённых результатов следует, что самая высокая всхожесть семян наблюдалась при их обработке 0,01% водной вытяжкой из глауконитовой руды. При такой обработке всхожесть составила 86% для семян ржи и 97% для семян

пшеницы, что соответственно на 12 и 5% больше по сравнению с контролем.

Кроме того, изучали влияние обработки семян ржи «Марусенька» и пшеницы «Фаворит» водными вытяжками из глауконита на

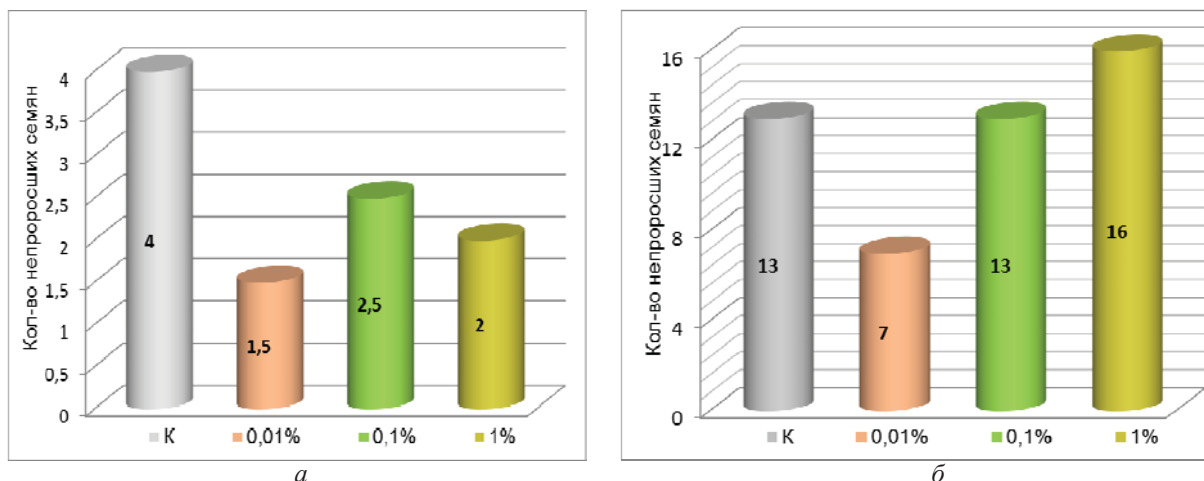


Рис. 1. Количество непроросших семян (из 50 семян) пшеницы (а) и ржи (б) после обработки дистиллированной водой (К) и водными вытяжками из глауконита различных концентраций (1; 0,1; 0,01%)

длину проростков и длину корней в течение 10 дней проращивания. По результатам измерений максимальной длины проростков и длины

наибольшего корня в ходе проращивания строили графики зависимости длины проростков (корней) от времени проращивания (рис. 2).

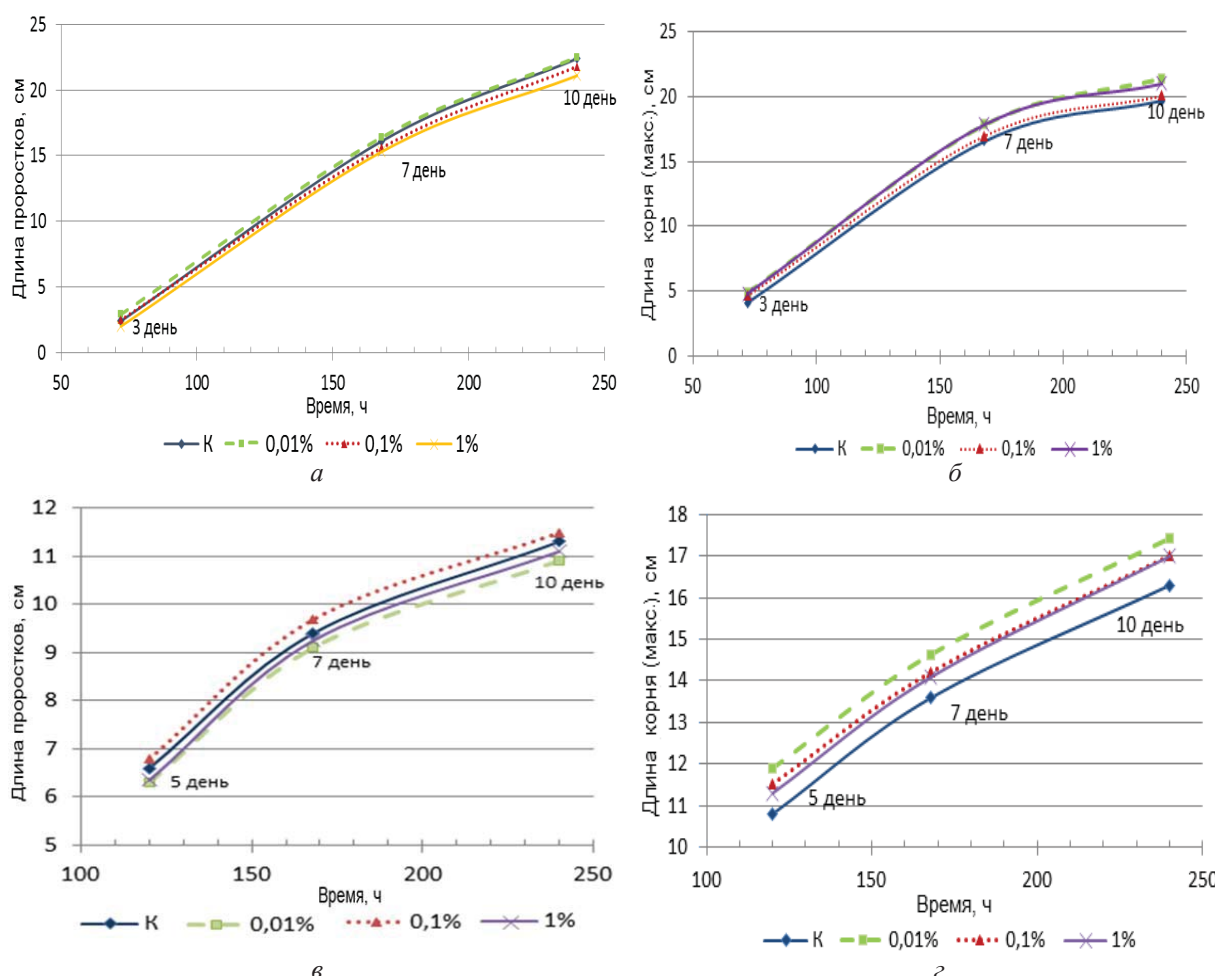


Рис. 2. Графики зависимости от времени максимальной длины корня и длины проростка семян пшеницы (а, б) и ржи (в, г), обработанных: К – дистиллированной водой, 0,01; 0,1 и 1% водными вытяжками из глауконитовой руды



На основании полученных результатов также оценивали изменение длины проростков и корней по сравнению с контролем, принятым за 0% (рис. 3). Отрицательные значения на приведенных диаграммах соответствуют меньшим значениям измеряемой длины проростков семян, обработанных глауконитовыми вытяжками, по сравнению со значениями длин

проростков семян после обработки дистиллированной водой (контроль).

Из приведённых данных следует, что во всех вариантах обработки семян водными вытяжками из глауконита происходило увеличение (по сравнению с контролем) длины корней в интервале от 2 до 10%. На длину проростков и число корешков у семян данная обработка не повлияла.

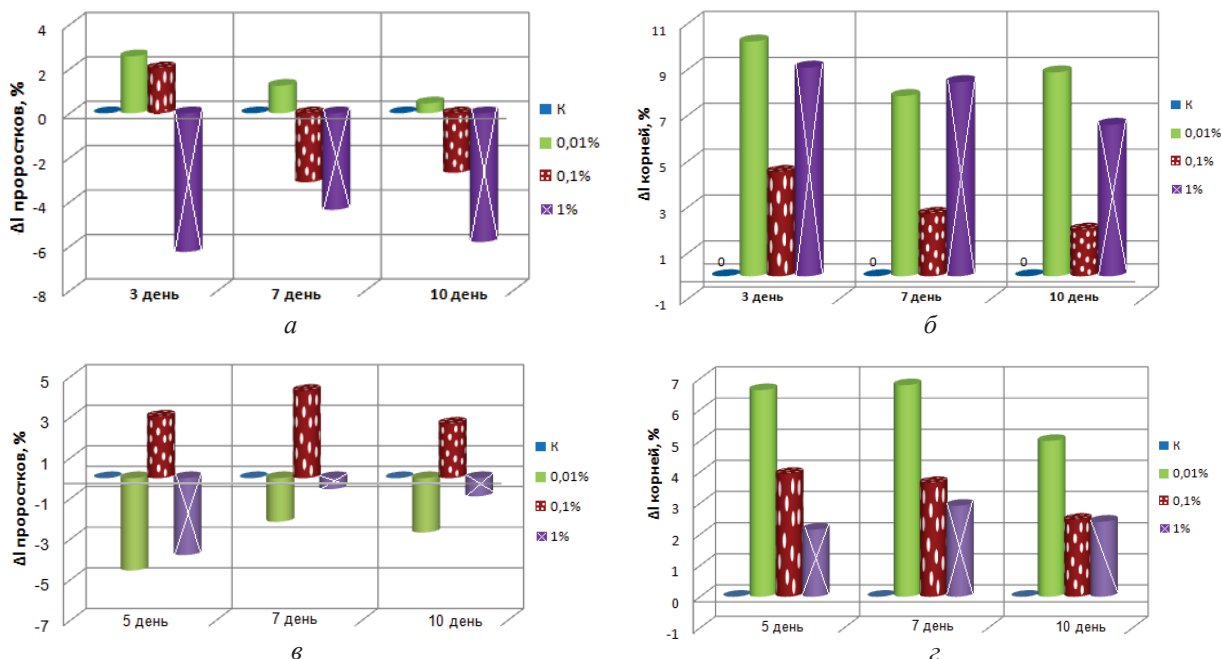


Рис. 3. Диаграммы сравнения длины проростков и длины корней с контролем, принятым за 0%, семян пшеницы (а, б) и ржи (в, г), обработанных: К – дист. водой; 0,01; 0,1 и 1% водными вытяжками из глауконитовой руды

Выводы

Таким образом, проведённые исследования показали, что обработка семян пшеницы «Фаворит» и ржи «Марусенька» 0,01% вытяжкой глауконитовой руды увеличивает всхожесть семян ржи на 12% и семян пшеницы на 5% по сравнению с контролем от общего числа семян – 50. При обработке семян водными вытяжками различной концентрации наблюдалось увеличение длины корней от 2 до 10%. Обработка не влияла на длину проростков и число корней у проросших семян.

Список литературы

1. Степанов Л. П., Стародубцев В. Н., Степанова Е. И. Экологическая эффективность использования предпосевной обработки семян водными вытяжками из горных пород и вермикомпостов // Вестн. Орлов. гос. аграр. ун-та. 2010. Т. 26, № 5. С. 49–53.

2. Кулешов Н. Н. Агрономическое семеноведение. М. : Сельхозиздат, 1963. 304 с.
3. Гришин П. К., Кравченко В. В., Кравченко И. П. Агрономические руды и нетрадиционное минеральное сырьё : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений, обучающихся по направлению «Агрохимия и агропочвоведение». Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 2010. 140 с.
4. Левченко М. Л. Состояние сырьевой базы и возможности использования глауконитов в России // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2008. Вып. 2. С. 24–30.
5. Дистанов У. Г. Природные сорбенты СССР. М. : Недра, 1990. 145 с.
6. Вениг С. Б., Сержантов В. Г., Чернова Р. К., Доронин С. Ю., Селифонова Е. И., Захаревич А. М., Солдатенко Е. М. Глауконит Саратовской области, свойства, композиты на его основе, области применения // Бутлеровские сообщения. 2014. Т. 39, № 8. С. 17–26.

Образец для цитирования:

Наумова Г. Н., Гусакова Н. Н., Чернова Р. К., Селифонова Е. И., Вениг С. Б., Сержантов В. Г. Влияние глауконита на всхожесть и развитие семян некоторых зерновых культур // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология. 2016. Т. 16, вып. 4. С. 388–392. DOI: 10.18500/1816-9775-2016-16-4-388-392.