

2. Котляров, В.В. Применение физиологически активных веществ в агротехнологиях./ В.В. Котляров, Ю.П. Федулов, К.А. Доценко, Д.В. Котляров, Е.К. Яблонская. - Краснодар. КУБГАУ.2013.-169с.

3. Перекрестов, Н.В. Почвенно-климатические условия ландшафтов Волгоградской области./ Н.В. Перекрестов – Нива. ВолГАУ. – Волгоград, 2012. с. 260.

4. Плескачѳв, Ю.Н. Совершенствование способов обработки тѳмно-каштановых почв и внесения азотных удобрений под подсолнечник / Ю.Н. Плескачѳв, И.Б. Борисенко, В.Ю. Мисюряев, А.Н. Сидоров // Плодородие. 2012. № 2. С. 24-25.

5. Плескачѳв, Ю.Н. Ресурсосберегающие способы обработки почвы при возделывании подсолнечника / Ю.Н. Плескачѳв, И.Б. Борисенко, А.Н. Сидоров // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2012. № 2. С. 4-5.

УДК 633.16:631.531.027.2

ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА СЕМЯН ЯЧМЕНЯ КОЛЛОИДНЫМИ РАСТВОРАМИ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ С РЕГУЛИРУЕМЫМ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ

Руденок Владимир Афанасьевич, доцент кафедры Химии, ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Мазунина Надежда Иллорьевна, доцент кафедры Растениеводства, ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Тихонова Ольга Семеновна, доцент кафедры Химии, ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Дмитриев Алексей Валентинович, доцент кафедры Агрохимии и почвоведения, ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Аннотация. Изучено влияние окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) коллоидных растворов микроэлементов на урожайность ячменя. Исследования, проведенные в полевых условиях на дерново-подзолистой среднесуглинистой среднеоккультуренной почве подтвердили предположение о влиянии знака заряда частиц в растворе при замачивании семян на урожайность.

Ключевые слова: коллоидные растворы, окислительно-восстановительный потенциал (ОВП), предпосевная обработка, урожайность.

Для эффективного возделывания сельскохозяйственных культур необходимо внедрение инновационных технологий, обеспечивающих получение высокой урожайности, позволяющих снизить материальные затраты и повысить рентабельность производства. Одним из перспективных

направлений является разработка и применение наноэлементов для растениеводства с оптимальными параметрами частиц для максимального усвоения макро- и микроэлементов. В настоящее время исследования в данном направлении проводятся на сельскохозяйственных культурах. В научных работах ряда ученых показано, что обработка семян овса перед посевом композициями нанометаллов обеспечивает возрастание урожайности, увеличивает содержание белка и сырого жира в зерне [2, 5]. Использовались нанотрубки – металлические стержни, обернутые в слой графита. Понятно, что эти металлы непосредственно взаимодействовать с растением не могут. В качестве альтернативы в работе предложена технология использования нанорастворов на основе коллоидных систем. Микроэлементы в такой форме более доступны для растений [4].

Для приготовления коллоидных растворов использовали разбавленные растворы сернокислой соли металла микроэлемента и карбоната натрия в таком соотношении, чтобы в первом случае концентрация сульфата металла в полученном после смешения растворе составила 0,001 моль/литр, а концентрация карбоната натрия составила 0,01 моль/литр (избыток соды в растворе). Формула мицеллы полученного коллоидного раствора (раствор 1), представленная А.Д. Зимон, А.Н Павловым [2012] с указанным соотношением компонентов следующая: $\{(n\text{CuCO}_3) m\text{CO}_3^{-2} 2(m-x) \text{Na}^+\} 2x \text{Na}^+$. Здесь гранула – это отрицательно заряженная частица. Благодаря этому и весь раствор имеет электронно-донорные свойства, и его окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) в результате должен быть смещен, в сравнении с чистой водой, в отрицательную сторону. Во втором случае, когда соотношение концентраций компонентов в растворе обратное (раствор 2), знак заряда гранулы положительный. Значение окислительно-восстановительных потенциалов коллоидных растворов различного состава приведены в таблице 1.

Таблица 1

Значение окислительно-восстановительного потенциала коллоидных растворов различного состава

Раствор	Значение ОВП, мВ	
1	+ 115	- 80
2	+ 210	+ 15
дистиллированная вода (к)	+ 195	0

Данные таблицы свидетельствуют, что значение ОВП раствора 1 с отрицательным зарядом гранулы, смещается на 80 мВ в меньшую сторону по отношению к дистиллированной воде, взятую в качестве контроля. Значение ОВП раствора 2 с гранулами, имеющими положительные заряды, напротив смещается на 15 мВ в большую сторону по отношению к дистиллированной воде.

В растворе с отрицательно заряженными частицами значение ОВП смещается в сторону отрицательных значений. Это приводит к тому, что вода утрачивает свои электронно-акцепторные свойства и приобретает

электронно-донорные. Иными словами, активированная таким образом вода при последующем взаимодействии с другими объектами способна не отнимать у них электроны, а напротив, отдавать их. То есть, не окислять, а восстанавливать вещества, не угнетать, а активировать биологические системы.

Влияние коллоидных растворов, полученных по приведенной выше технологии, изучали на ячмене. Семена ячменя обрабатывали опрыскиванием из пульверизатора коллоидными растворами с добавлением микроэлементов – меди и кобальта, просушивали в течение суток. После такой обработки семена высевали ручным способом. Опыт закладывали на дерново-подзолистой среднесуглинистой среднеокультуренной почве, наиболее распространенной в составе пахотных угодий Среднего Предуралья [3] в четырехкратной повторности. Содержание гумуса – низкое; подвижных форм фосфора и калия – от повышенного до высокого; обменных калия и магния – среднее; подвижной серы – среднее; обменная кислотность – от слабокислой до близкой к нейтральной. Содержание подвижных цинка и кобальта – низкое, меди, молибдена, бора, марганца – среднее.

Влияние предпосевной обработки семян ячменя коллоидными растворами представлено в таблице 2. Установлено, что в вариантах с предпосевной обработкой семян ячменя растворами с отрицательным ОВП ($Сu^-$ и $Сo^-$) урожайность зерна ячменя достоверно превышала контрольный вариант без обработки на 0,13-0,19 т/га, при НСР₀₅ – 0,11. Обработка семян коллоидными растворами с положительным ОВП ($Сu^+$ и $Сo^+$) негативно повлияла на культуру, в результате чего урожайность зерна ячменя снизилась на 0,09-0,50 т/га.

Таблица 2

Урожайность зерна ячменя при предпосевной обработке семян коллоидными растворами с различным значением ОВП

Вариант	Урожайность	
	т/га	отклонение
Без обработки (к)	1,77	-
$Сu^-$	1,96	+0,19
$Сo^-$	1,90	+0,13
$Сu^+$	1,27	-0,50
$Сo^+$	1,68	-0,09
НСР ₀₅	0,11	

*Примечание: Символами $Сu^-$ и $Сo^-$ обозначены растворы с отрицательным ОВП, $Сu^+$ и $Сo^+$ - с положительным.

Таким образом, влияние коллоидных растворов на прорастание семян сводится к следующим причинам: воздействие избыточного запаса поверхностной энергии коллоидной частицы на обрабатываемое зерно, природа металла и ОВП системы. При этом наиболее важным параметром из приведенных является, несомненно, значение окислительно-восстановительного потенциала. Повсеместное применение способа обработки семян при предпосевной подготовке коллоидными растворами

определенного состава существенно упростит и удешевит этот процесс. Частицы коллоидных растворов имеют геометрически те же размеры, что и частицы нано-растворов. Поэтому величина запаса поверхностной энергии у них сопоставима, и воздействие частиц в этом плане будет идентичным.

Библиографический список

1. Зимон, А.Д. Коллоидная химия наночастиц / А.Д. Зимон, А.Н. Павлов – Москва: Научный мир, 2012. – 224 с.
2. Мазунина, Н.И. Предпосевная обработка семян ячменя коллоидными растворами / Н.И. Мазунина, О.С. Тихонова, В.А. Руденок // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: матер. МНПК. 2019. – С. 55-58.
3. Макаров, В.И. Роль гумуса в формировании плодородия пахотных угодий Удмуртии / В.И. Макаров, А.В. Дмитриев А.Н. Исупов // Агрехимикаты в XXI веке: теория и практика применения: матер. МНПК.. – 2017. – С. 252-255.
4. Руденок, В.А. Влияние предпосевной обработки семян клюквы препаратом нанокремния на их прорастание МНПК / В.А. Руденок, Т.А. Строт // Актуальные проблемы природообустройства: геодезия, землеустройство, кадастр и мониторинг земель: матер. МНПК., ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2017. – С. 150-151.
5. Фатыхов, И.Ш. Эффективность микроудобрений в наноформе в технологии возделывания овса / И.Ш. Фатыхов, А.И. Кадырова, В.Г. Колесникова, Т.Н. Рябова // От наноструктур, наноматериалов и нанотехнологий к наноиндустрии: тезисы докл. Шестой Междунар. конф. (Россия, Ижевск, 4-6 апреля 2017 г.) под общей ред. проф. В. И Кодолова. – Ижевск: Изд-во ИЖГТУ имени М.Т. Калашникова, 2017. – С. 84-86.

УДК 633.599

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ КОСТРЕЦА БЕЗОСТОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ СТИМУЛЯТОРА РОСТА В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕТАЕЖНОЙ ПОДЗОНЫ ЯКУТИИ

*Барашкова Наталья Владимировна, и.о. профессора кафедры
Агрономии и химии, ФГБОУ ВО «Арктический ГАТУ»*

*Федотова Марианна Федоровна, магистрант кафедры Агрономии и
химии, ФГБОУ ВО «Арктический ГАТУ»*

Аннотация. Впервые представлены данные о влиянии различных доз стимулятора роста крезацина на продуктивность костреца безостого сорта СибНИИСХоз 186 в зависимости от влагообеспеченности вегетационных периодов в условиях Намского агроландшафта среднетаежной подзоны Якутии. Эффективность действия стимулятора роста в дозе 75 мл /10 л сохранилось на пятый год жизни растений, и