

ВЛИЯНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ СПОСОБОВ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО

А.В. Сорока, А.С. Шик, кандидаты с.-х. наук, **А.С. Антонюк,
Н.Н. Костюченко, Н.Ф. Терлецкая**

ГНУ «Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси», г. Брест
(Поступила 10.02.2017)

Рецензент: канд. с.-х. наук Е.И. Чекедь

Аннотация. В статье представлены результаты влияния навозных стоков доильных залов, плазменной и радиоволновой обработки на прорастание семян клевера лугового. Установлено, что при замачивании семян в течение 2-х часов в водном растворе навозных стоков с разбавлением 1:1, 1:5, 1:10 и 1:25 длина проростков увеличивается на 20,9 - 23,7 % по сравнению с контролем. Действие водных растворов доильных залов сравнимо с использованием стимулятора роста энерген. При обработке электромагнитным полем энергия прорастания увеличивается на 6 - 10 %, лабораторная всхожесть на 2 - 8 %, длина проростков на 12,5 - 31,3 % по сравнению с контролем. Обработка семян клевера лугового плазмой способствует увеличению энергии прорастания на 2 - 7 %, лабораторной всхожести на 2 - 5 %, длины проростков на 9,7 - 25,8 %.

Введение. Урожайность сельскохозяйственных культур в значительной степени зависит от темпов начального развития растений. Чем энергичнее развивается проросток, тем быстрее он переходит на корневое питание и менее подвержен неблагоприятным условиям среды прорастания.

Семена в процессе своего образования не накапливают в эндосперме или семядолях всего необходимого для обеспечения биологической потребности роста проростков, поэтому рекомендуется проводить их предпосевную обработку. Существующие методы предпосевной обработки дороги и не всегда соответствуют требованиям экологической безопасности окружающей среды, вследствие чего поиск новых высокоэффективных энерго- и ресурсосберегающих способов целенаправленного воздействия на семенной и посадочный материал является актуальной задачей в технологии выращивания сельскохозяйственной продукции.

К числу перспективных технологических мероприятий, обеспечивающих повышение урожайности сельскохозяйственных культур, относят предпосевную обработку семян физическими (плазмой, электромагнитным полем) и химическими (обработка семян в водных растворах бесподстилочного навоза) способами.

Имеются данные об использовании водной вытяжки органических удобрений для замачивания семян зерновых и овощных культур, что стимулирует получение более сильных всходов [1, 2]. Достаточно объемные исследования по бионтизации проводились в 30-е годы XX века. Было установлено, что обра-

ботка семян сахарной свеклы и зерновых обеспечивала прибавку урожая до 40 %. Эффективность навозных стоков при предпосевной обработке семян, вероятно, связана с содержанием в навозе биологически активных веществ, ускоряющих рост проростков [3].

В последние годы в качестве альтернативы традиционным химическим способам предпосевной обработки семенного и посадочного материала выступают методы радиоволновой и плазменной обработки природных объектов. Полученные к настоящему времени результаты показывают перспективу данных методов для изменения посевных свойств семян. После обработки слабыми (величина магнитной индукции $B \approx 3\text{--}15$ мТл) низкочастотными и сверхвысокочастотными магнитными полями семян пшеницы, кукурузы, ячменя и подсолнечника наблюдалось повышение их энергии прорастания и лабораторной всхожести [4]. В результате воздействия постоянного магнитного поля с индукцией $B \approx 1,5$ Тл улучшались начальные ростовые процессы семян озимой пшеницы и ячменя.

Плазменная обработка семян различных видов овощных, кормовых и зерновых культур способствует существенному повышению их всхожести, ускорению их прорастания, увеличению на 30 – 50 % продуктивности сельскохозяйственных растений и качества растениеводческой продукции. Плазменная обработка семян может повышать пищевую ценность плодов растений за счет усиления накопления в них белков (на 10 – 15 %), сахаров (на 30 – 70 %), органических кислот (на 20 – 70 %), аскорбиновой кислоты (на 30 – 60 %), азота, фосфора и калия (на 15 – 40 %) [5].

Результаты, представленные в литературе, были получены при воздействии на природные объекты электромагнитных полей низкочастотных и сверхвысокочастотных диапазонов, плазменная обработка проводилась преимущественно при возбуждении разряда на промышленной частоте $f = 13,56$ МГц, однако недостаточно исследовано плазменно-радиоволнового воздействия на биологические объекты на частоте $f = 5,28$ МГц. Механизмы воздействия плазмы и электромагнитных полей на биологические объекты изучены недостаточно, практически отсутствуют исследования, направленные на установление взаимосвязи приобретаемых ими свойств с параметрами воздействующих плазменно-радиоволновых сред.

Целью нашей работы явилось выявление влияния навозных стоков доильных залов, а также радиоволновой и плазменной обработки на прорастание семян клевера лугового.

Материалы и методы. При изучении влияния навозных стоков с доильных залов на морфологические параметры прорастания семян клевера лугового (сорт *Цудоўны*) использовали навозные стоки с влажностью 98,5 %, выход которых составляет 43 кг/сут. на одну голову. Водные растворы навозных стоков готовили в соотношении 1:1, 1:5, 1:10 и 1:25 по объему. Использовались два варианта замачивания семян – на 18 и 2 часа. Контролем служили семена, замоченные в чистой воде, замоченные в растворе стимулятора роста энерген и семена без предварительного замачивания. Семена закладывали в растильни по

100 штук в каждой в 4-кратной повторности. Определение энергии прорастания и всхожести семян проводили согласно ГОСТа 12038 [6].

Изучение воздействия высокочастотного электромагнитного поля на семена проводили на экспериментальной установке, созданной на основе генератора переменного тока ВЧИ-62-5-ИГ-101 институтом физики имени Б.И. Степанова НАН Беларуси, позволяющей возбуждать электромагнитное поле на промышленной частоте $f=5,28$ МГц. Воздействие проводилось в воздухе при атмосферном давлении. Продолжительность воздействия магнитного поля составляла 5, 10, 15 и 20 мин. При использовании электромагнитного излучения нагрев семян отсутствовал [7].

В процессе изучения плазменно-радиоволнового воздействия на семена в качестве плазмобразующего газа использовался воздух при давлении $P = 0,7$ Торр. Рабочие режимы установки подбирали таким образом, чтобы нагрев обрабатываемых образцов отсутствовал. Длительность обработки семян составляла 5, 10, 15 и 20 мин.

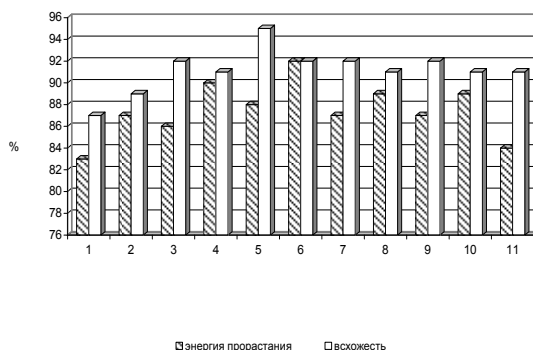
Результаты и обсуждение. Согласно лабораторным исследованиям, энергия прорастания у семян клевера лугового, замоченных в водных растворах навозных стоков в течение 18 часов, существенно выше, чем у семян без замачивания. Семена в момент прорастания обладают высокой пластичностью и восприимчивостью к изменениям условий окружающей среды, поэтому использование водных вытяжек бесподстилочного навоза в этот период оказало стимулирующее действие.

Всхожесть семян клевера лугового в опытных вариантах составила 91 – 95 %. Следует отметить также высокую всхожесть и в контрольном варианте без замачивания – 87 % (рисунок 1). Замачивание семян клевера лугового в водных растворах навозных стоков в течение 2 часов оказало влияние на увеличение числа нормально проросших семян, в то же время не оказав достоверного влияния на скорость прорастания.

В лабораторном опыте также определяли длину проростка, позволяющую судить о способности семян давать полноценные всходы в реальных условиях возделывания. Оценивая влияние замачивания семян в водных растворах навозных стоков доильных залов на рост зародышевого корешка и в целом проростка клевера лугового, установлена достоверная разница между результатами опытных и контрольных вариантов (таблица 1).

Наблюдалось стимулирующее действие водных растворов навозных стоков в концентрации 1:1, 1:5, 1:10 и 1:25 при замачивании семян в течение 2 часов на длину проростков клевера лугового, аналогичное с использованием стимулятора роста энерген.

Результаты проведенных исследований по физическому воздействию на семена показали, что электромагнитная и плазменная обработки обеспечивают увеличение энергии прорастания, лабораторной всхожести и длины проростков семян клевера лугового. В контрольных вариантах лабораторная всхожесть находилась в пределах 80 – 81 %. При обработке высокочастотным электромагнитным полем энергия прорастания увеличилась на 6 – 10 %, лабораторная



1 – без замачивания; 2 – вода; 3 – энерген; 4 – 1:1 (18 часов); 5 – 1:1 (2 часа);
6 – 1:5 (18 часов); 7 – 1:5 (2 часа); 8 – 1:10 (18 часов); 9 – 1:10 (2 часа);
10 – 1:25 (18 часов); 11 – 1:25 (2 часа)

Рисунок 1 – Влияние водных растворов навозных стоков доильных залов на всхожесть семян клевера лугового

Таблица 1 – Влияние водных растворов доильных залов на морфологические параметры прорастания семян клевера лугового

Вариант опыта	Длина, см	
	проростка	в том числе зародышевого корешка
Без замачивания	4,39±0,171	1,06±0,081
Вода	3,93±0,196	1,04±0,080
Энерген	4,76±0,170	1,43±0,079
1: 1 (18 часов)	3,93±0,155	1,10±0,084
1: 1 (2 часа)	4,84±0,183	1,26±0,085
1: 5 (18 часов)	4,10±0,151	1,15±0,071
1: 5 (2 часа)	4,75±0,175	1,20±0,088
1: 10 (18 часов)	4,14±0,182	1,22±0,091
1: 10 (2 часа)	4,86±0,158	1,36±0,085
1: 25 (18 часов)	4,30±0,150	1,35±0,083
1: 25 (2 часа)	4,84±0,145	1,43±0,100

всхожесть на 2 – 8 %, длина проростков на 12,5 – 31,3 % по сравнению с контролем (необработанным образцом). Обработка семян клевера лугового плазмой высокочастотного емкостного разряда способствовала увеличению энергии прорастания на 2 – 7 %, лабораторной всхожести на 2 – 5 %, длины проростков – на 9,7 – 25,8 % (таблица 2).

Наиболее оптимальной являлась обработка высокочастотным электромагнитным полем и плазмой продолжительностью 10-15 минут.

Таблица 2 – Зависимость посевных качеств семян от продолжительности обработки высокочастотным электромагнитным полем и плазмой высокочастотного емкостного разряда

Вид обработки	Вариант опыта	Энергия прорастания		Лабораторная всхожесть, %		
		%	± к контр.	по СТБ [8]	фактическая	± к контр.
Высокочастотным электромагнитным полем	контроль	70	–	75	81	–
	5 мин.	76	+6		83	+2
	10 мин.	80	+10		89	+8
	15 мин.	79	+9		83	+2
Плазмой высокочастотного емкостного разряда	контроль	72	–		80	–
	5 мин.	74	+2		82	+2
	10 мин.	78	+6		85	+5
	15 мин.	79	+7		83	+3
	20 мин.	72	0		82	+2

Выводы

1. Замачивание семян в течение 2-х часов в водных растворах навозных стоков с разбавлением 1:1 – 1:25 оказывает существенное стимулирующее влияние на морфологические параметры прорастания семян клевера лугового.

При замачивании семян клевера лугового в водных растворах навозных стоков с концентрациями 1:1, 1:5, 1:10 и 1:25 длина проростков увеличивается на 20,9 – 23,7 %, в том числе зародышевого корешка в среднем на 26,2 % по сравнению с контрольным вариантом с замачиванием в чистой воде. Эффективность действия водных растворов навозных стоков доильных залов на семена клевера лугового сравнима с использованием стимулятора роста энерген.

2. Электромагнитная и плазменная обработки оказывают положительное влияние на прорастание семян клевера лугового. При воздействии электромагнитным полем энергия прорастания семян увеличивается на 6 – 10 %, лабораторная всхожесть – на 2 – 8 %, длина проростков на 12,5 – 31,3 % по сравнению с контролем. Плазменная обработка семян клевера лугового способствовала увеличению энергии прорастания на 2 – 7 %, лабораторной всхожести на 2 – 5 %, длины проростков на 9,7 – 25,8 %.

Литература

1. Ковалева, С.В. Характеристика новых свойств пробиотических препаратов серии «Экофрэнды»: автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.01.06 / С.В. Ковалева. – Саратов, 2012.
2. Мельник, О.А. Использование навоза КРС в сельском хозяйстве / О.А. Мельник [и др.] // Проблемы рекультивации отходов быта и сельскохозяйственного производства : материалы I Всероссийской науч. конф. – Краснодар, 2009. – С. 95-99.
3. Желязко, В.И. Использование бесподстилочного навоза на мелиорируемых агроландшафтах. Теория и практика : монография / В.И. Желязко, П.Ф. Тиво. – Минск, 2006. – 296 с.
4. Влияние низкочастотного и высокочастотного электромагнитного поля на семена / Н.Г. Калинин [и др.] // Биофизика. – 2005. – Т. 50. – Вып.2. – С. 361-365.

5. Stimulating effects of seed treatment by magnetized plasma on tomato growth and yield / Y. Meigiang [et al.] // Plasma Science and Technology. – 2005. – Vol. 7, № 6. – P. 3144-3147.

6. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести : ГОСТ 12038-84. – Введ. 01.07.86. – 57 с.

7. Городецкая, Е.А. Влияние плазменно-радиоволновой обработки на посевные качества семян / Е.А. Городецкая [и др.] // Доклады Национальной академии наук Беларуси. – 2007. – Т. 51, № 6. – С. 256-262.

8. Семена многолетних бобовых трав. Посевные качества. Технические условия. СТБ 1894-2008. Введ. 29.08.2008. – Минск, 2008. – 8 с.

INFLUENCE OF NON-TRADITIONAL METHODS OF PRESOWING TREATMENT ON RED CLOVER SEED GERMINATION

A.V. Soroka, A.S. Shik, A.S. Antoniuk, N.N. Kostiuchenko, N.F. Terletskaia

The results of the effect of milking hall manure drains, radio wave and plasma treatment on red clover seed germination are presented in the article. It is determined, that two hours seed soaking in manure drains water solution with dilution 1:1, 1:5, 1:10 and 1:25 increases seedling length on 20.9–23.7% compared to the control. The effect of manure drains water solution is comparable to the use of growth stimulator «Energen».

Electromagnetic field increases germination energy by 6-10%, laboratory germination by 2-8%, seedling length by 12.5–31.3% as compared with the control. Plasma treatment of red clover seeds increases germination energy by 2-7%, laboratory germination by 2-5%, seedling length by 9.7-25.8%.