

АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ НА ВОДОПОГЛОЩЕНИЕ СЕМЯН

Глубшева Татьяна Николаевна

г. Белгород, ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (

Таран Ксения Сергеевна

Белгород, студентка г. Белгород, ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), Биология и химия

Аннотация: проведена оценка комплексного влияния суточных водных настоев сорняка галинсоги мелкоцветковой (*Galinsoga parviflora*) различной концентрации (1%, 2,5%, 5%), при различной температуре (5°C, 23°C и 38°C), при различной кислотности (pH=5, pH=7, pH=8) на водопоглощение семян горчицы. Выявлено достоверное незначительное аллелопатическое угнетение водоотдачи и водоудерживающей способности при прорастании в условиях влияния настоев различной концентрации.

Жизнь растения начинается с семени. Первым шагом к жизни считается набухание семян, начальной фазой которого является водопоглощение. Сухие семена начинают поглощать влагу из воздуха или из какого-либо субстрата до наступления критической влажности. Вода связывается с гидрофильными коллоидами. При этом не происходит заметной активизации биохимических процессов и не наблюдается никаких видимых изменений в морфологии [1]. Важными показателями процесса водопоглощения являются водоотдача и водоудерживающая способность. Значение водоотдачи показывает количество свободной несвязанной воды в семени, которое испаряется при высушивании. Показатель водоудерживающей способности указывает на количество остаточной воды в семени после высушивания, которая необходима для нормального метаболизма.

Продуктивность водопоглощения зависит от состояния семени, температуры, влажности субстрата. Имеются сведения, что прижизненные и посмертные выделения растений также оказывают воздействие на начальные проявления жизни [2]. Влияние одного растения на другое известно в науке как аллелопатия. Биохимически активные вещества выделяются как надземной частью растения, так и подземной. Аллелопатическая активность растений зависит от фазы развития, вида растения, возраста и других факторов. Эти проявления наблюдаются, начиная от первого жизненного этапа (набухание семян), заканчивая генеративной фазой. Практический интерес представляет изучение влияния сорняков на онтогенез культурных растений, так как вегетативная масса сорных растений долгое время находится в почве и может влиять на посевы и в конечном итоге урожай.

В связи с этим для выявления аллелопатического влияния настоев сорняка галинсоги мелкоцветковой (*Galinsoga parviflora*) на водопоглощение семян горчицы белой был проведен лабораторный эксперимент стандартным методом [3]. Семена взвешивались по 0,52 г (100 штук), затем к ним приливали по 10 мл водного суточного настоя сорняка галинсоги мелкоцветковой (*Galinsoga parviflora*) из надземной массы 1%, 2,5%, 5%. Контроль - отстоянная водопроводная вода. Оценка проводилась при различной кислотности (pH=5, pH=7, pH=8), а также при различных температурах (5°C, 23°C и 38°C). Повторность трехкратная. Статистическая обработка проведена разностным методом.

Таблица 1

Влияние концентрации настоя галинсоги мелкоцветковой на водопоглощение семян горчицы

Концентрация, %	Водоотдача, %	Водоудерживающая способность, %
1	0,49 ± 0,010*	0,18 ± 0,017*
2,5	0,55 ± 0,012*	0,08 ± 0,006*
3	0,52 ± 0,015*	0,09 ± 0,017*
Контроль (H ₂ O)	0,38 ± 0,006	0,47 ± 0,015
*достоверно на уровне вероятности 0,998		
** достоверно на уровне вероятности 0,990		
*** достоверно на уровне вероятности 0,950		

Полученные данные (табл.1) показывают, что концентрация настоя из надземной части галинсоги мелкоцветковой угнетает водопоглощение семян горчицы по сравнению с контролем. Достоверное увеличение при рассмотренных концентрациях значений водоотдачи показывает, что поглощенная вода хуже связывается с коллоидами и легко теряется при подсушивании. Вода поступает в семена по градиенту водного потенциала, согласно уравнению: $\Psi_v = \Psi_{осм} + \Psi_{давл} + \Psi_{матр}$. Поступление воды в семена можно разделить на три этапа. Первый этап осуществляется в основном за счет матричного потенциала, или сил гидратации. Гидратация — спонтанный процесс. Находящиеся в семени запасные питательные вещества содержат большое количество гидрофильных группировок, таких, как — OH, — COOH, — NH₂. Молекулы воды вокруг гидратированных веществ принимают льдоподобную структуру. Притягивая молекулы воды, гидрофильные группировки уменьшают ее активность. Водный потенциал становится более отрицательным, вода устремляется в семена. На втором этапе поглощения

воды силы набухания, или матричный потенциал, также являются основными. Однако начинают играть роль осмотические силы — осмотический потенциал, поскольку в этот период происходит интенсивный гидролиз сложных соединений на более простые. На третьем этапе, который наступает в период наклеивания семян, когда клетки растягиваются и появляются вакуоли, главной силой, вызывающей поступление воды, становятся осмотические силы — осмотический потенциал. Уже в процессе набухания семян начинается мобилизация питательных веществ — жиров, белков и полисахаридов [4]. Самая высокая аллелопатическая активность галинсоги мелкоцветковой наблюдается при концентрации настоя 2,5%. Показатели водоотдачи семян отличаются на 0,11-0,17% от контрольных показателей. Свободной, несвязанной воды в семенах, помещенных в настой данного сорняка больше, следовательно, и потеря воды в семенах, набухших в настое сорняка выше в среднем на 0,13%, чем в контрольных образцах. Одновременно показатель водоудерживающей способности достоверно ниже контроля на 0,29-0,37%, самый низкий показатель (0,08%) водоудерживающей способности наблюдается при концентрации настоя 2,5%.

Взаимное влияние настоя и температуры не показало однозначной зависимости (табл.2). При 5 °С достоверно идет достоверное, но незначительное угнетение водоотдачи (на 0,06%) и водоудерживающей способности (на 0,15%) по сравнению с контролем при этой температуре. Значение водоудерживающей способности при 5 °С приближаются к значению водоудерживающей способности при комнатной температуре. Водоотдача при 5 °С достоверно ниже по сравнению с водоотдачей при комнатной температуре в 2,5 % настое. То есть семена при низкой температуре меньше теряют поглощенной воды. Эти условия создаются в весенний полдень, в то время как основное поглощение воды идет в вечерние и ночные часы. Высокая температура (38°С) в сочетании с настоем демонстрирует значения на уровне контроля по водоотдаче и водоудерживающей способности при сходной температуре. Вероятно, температура является более важным фактором, маскирующим аллелопатическое действие настоя.

Таблица 2

Влияние температуры на водопоглощение семян горчицы в 2,5% настое галинсоги мелкоцветковой

Условия опыта	Водоотдача, %	Водоудерживающая способность, %
2,5 % настоей при 5 0С	0,33 ± 0,006**	0,41 ± 0,012*
Контроль (H2O) при 5 0С	0,27 ± 0,027	0,56 ± 0,049
2,5 % настоей при 23 0С	0,55 ± 0,012*	0,08 ± 0,006*
Контроль (H2O) при 23 0С	0,38 ± 0,006	0,47 ± 0,015
2,5 % настоей при 38С	0,34 ± 0,010	0,51 ± 0,020
Контроль (H2O) при 380С	0,28 ± 0,032	0,65 ± 0,061
*достоверно на уровне вероятности 0,998		
** достоверно на уровне вероятности 0,990		
*** достоверно на уровне вероятности 0,950		

Таблица 3

Влияние кислотности среды на водопоглощение семян горчицы в 2,5% настое галинсоги мелкоцветковой

Условия опыта	Водоотдача, %	Водоудерживающая способность, %
2,5 % настоей при pH < 7	0,30 ± 0,010	0,45 ± 0,006
Контроль (H2O) при pH < 7	0,33 ± 0,012	0,47 ± 0,030
2,5 % настоей при 23 0С	0,55 ± 0,012*	0,08 ± 0,006*
Контроль (H2O) при 23 0С	0,38 ± 0,006	0,47 ± 0,015
2,5 % настоей при pH > 7	0,51 ± 0,010	0,26 ± 0,035
Контроль (H2O) при pH > 7	0,49 ± 0,015	0,26 ± 0,003
*достоверно на уровне вероятности 0,998		
** достоверно на уровне вероятности 0,990		
*** достоверно на уровне вероятности 0,950		

Рассмотрено двухфакторное влияние кислотности среды и настоя галинсоги мелкоцветковой (табл.3). Полученные данные не дают возможность говорить о достоверном угнетении набухаемости семян горчицы в настоях сорняка под влиянием слабокислой и слабощелочной среды. Следовательно, аллелопатическая активность галинсоги мелкоцветковой не зависит от кислотности среды. Разница между контрольными и опытными значениями в составила 0,02%-0,03%

Таким образом, сорняк галинсога мелкоцветковая (*Galinsoga parviflora*) обладает различной аллелопатической агрессивностью при разных концентрациях вегетативной массы, низкие температуры снижают водопоглощение. Нами не выявлено достоверной разницы по влиянию сорняка галинсога мелкоцветковая при различной кислотности и высокой температуре.

Список использованных источников

1. Овчарова К.Е. Физиология формирования и проростания семян. – М.: Колос, 1976. – 256 с.
2. Гродзинский А.М. Экспериментальная аллелопатия. Киев: Наукова думка, 1987. – 236 с.
3. Методические указания. Определение силы начального роста семян зерновых культур по морфологической оценке проростков. – Л., 1975. – 16 с.
4. Физиология семян. – М.:Наука,1982. – 318с.

ЗАВИСИМОСТЬ ПРОДУКТИВНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ ТВЕРДОСТИ И ПЛОТНОСТИ ПОЧВЫ НА ФОНЕ ПРИЕМОВ АГРОТЕХНИКИ

Жильцов Василий Викторович

г. Белгород, Белгородский государственный национальный исследовательский университет (НИУ «БелГУ»),
экология и природопользование

Аннотация. Высокая плотность сложения и твердость почвы не позволяют оптимально развиваться корневой системе растений, особенно это актуально для сельскохозяйственных культур. В данной статье рассмотрено влияние агротехнических приемов на физические свойства почвы, такие как твердость и плотность сложения. Так же установлена связь, между физическими свойствами почвы и урожайностью озимой пшеницы.

Рост продуктивности земледелия связан как с учетом свойств и режимов почв, так и приемов агротехники, реализуемых в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. Среди основных агротехнических приемов выделяют применение удобрений и приемы основной обработки почвы, эффективность которых на черноземах лесостепи Центрально-Черноземного региона неоднозначна [1,2]. Для оценки таких приемов необходимо проведение специальных исследований.

Целью настоящих исследований является установление влияния приемов агротехники на физические свойства почвы. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: 1) изучить плотность и твердость почвы по предшественникам озимой пшеницы, приемам основной обработки и удобрениям; 2) установить связь плотности и твердости почвы с урожайностью озимой пшеницы.

Исследования проведены в стационарном опыте лаборатории плодородия почв и мониторинга Белгородского научно-исследовательского института сельского хозяйства в 2014 году. Деляночный опыт с испытанием севооборотов (фактор А), приемов основной обработки почвы (фактор В) и удобрений (фактор С) заложен в 1987 г. Объектами исследований были чернозём типичный и предшествующие культуры под озимую пшеницу различных севооборотов. Почва опытного участка – чернозем типичный, среднемошный, малогумусный, тяжелосуглинистого гранулометрического состава. Содержание гумуса в пахотном слое составляет 5,1-5,6%, подвижных фосфора и калия (по Чирикову), соответственно 67-78 мг и 92-121 мг на кг почвы, рН солевой вытяжки – 5,6-6,4; степень насыщенности почвы основаниями около 90%.

Программа исследований состояла из проведения полевых и лабораторных опытов. Повторность опыта в пространстве и во времени трехкратная, посевная площадь типичной делянки занимала 120 м² (4×30 м), учётной – 100 м².

Из физических свойств почвы определяли плотность сложения и твердость. Плотность сложения определяли методом режущего цилиндра по Качинскому в слоях почвы: 0-10, 10-20, 20-30 и 30-40 см перед уборкой озимой пшеницы. Твердость почвы определяли прибором Ревякина до глубины 30 см через каждые 10 см в фазу колошения озимой пшеницы. Повторность определения исследуемых свойств почвы 3-кратная.

Результаты исследования. При определении плотности сложения в разных слоях почвы в зависимости от предшественников установлено, что максимальное уплотнение в посевах озимой пшеницы наблюдается там, где она располагалась по чистому пару по сравнению с такими предшественниками, как эспарцет и горох. При внесении удобрений нами выявлено, что, наибольший показатель плотности наблюдается в том случае, когда вносились только двойные дозы минеральных удобрений, а наименьший – где минеральные удобрения и навоз вносились совместно. Из этого следует, что совместное внесение минеральных удобрений и навоза приводит к разуплотнению почвы.

При исследовании твердости почвы обнаружено, что минимальные значения ее были в зернопропашном севообороте, где предшествующей культурой для озимой пшеницы являлся горох. Кроме того обнаружено, что на твердость влияют приемы обработки почвы. Она была меньше по вспашке по сравнению с мелкой обработкой. В тоже время установлено, что твердость почвы изменяется под влиянием удобрений. Твердость почвы заметно увеличивается под влиянием двойной дозы минеральных удобрений, в то время как в случае внесения навоза – снижается. При совместном внесении минеральных удобрений и навоза твердость почвы снижается по сравнению с внесением только одних минеральных удобрений.

Чтобы установить связь между физическими свойствами почвы и урожайностью озимой пшеницы, мы провели расчёт корреляционной зависимости этих показателей. При расчете коэффициента корреляции между твердостью почвы и урожайностью озимой пшеницы нами обнаружена прямая линейная связь средней степени ($r = 0,36$), (рис.1). При установлении связи между урожайностью озимой пшеницы и плотностью сложения почвы выявлена довольно сильная прямая связь ($r = 0,99$), (рис. 2).