

ВЛИЯНИЕ ПЕСТИЦИДОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ МЕТАБОЛИЗМА РАСТИТЕЛЬНЫХ ТЕСТ-ОБЪЕКТОВ

Шитикова К.А.,

магистрант ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Толкачёва Т.А., канд. биол. наук, доцент

Перед растениеводческим комплексом всегда остро стоит проблема увеличения урожайности посевных площадей. Существует мнение, что применение пестицидов решает эту проблему. Это утверждение основывается на том, что благодаря применению различных химических препаратов в сельском хозяйстве в предыдущем столетии был осуществлён значительный прорыв в повышении урожайности агрокультур. При этом отмечается, что химический метод имеет высокую экономическую эффективность и результативность [1].

Однако, научные исследования показали, что применение пестицидов ведет к уничтожению микрофлоры и гумусовых веществ плодородного слоя земли, а также обуславливает большинство болезней современного человека и поражает теплокровные существа.

Таким образом, имея ряд преимуществ, использование пестицидов влечет за собой изменение экологического баланса природной среды, оказывает влияние на живые организмы биогеоценозов. Преобладающими загрязнителями окружающей среды являются пестициды и тяжёлые металлы, что было признано ещё в 1986 году на конференции ООН по окружающей среде и развитию [4].

В связи с этим химическая промышленность постоянно разрабатывает и предлагает к использованию в сельском хозяйстве все новые более безопасные химические препараты различного назначения. Эффективность и безопасность применения этих пестицидов зависит от строгого выполнения рекомендаций производителей по их применению. Но, практика показывает, что рекомендации производителей выполняются не всегда в результате чего, не достигается как желаемый результат в сельскохозяйственном производстве, так и наносится вред агроценозу.

Цель работы: определение воздействия пестицидов на растения при их прорастании.

Материал и методы. Для проведения исследований воздействия пестицидов на культурные растения нами были выбраны несколько их различных видов. Также для проведения каждого исследования нами отбирались произвольным способом относительно одинаковые по размеру неповрежденные семена различных культур. Исследовалось:

- 1) влияние гербицида «Раундап» на семена тритикале; 2) влияния гербицида «Раундап» на семена овса;

Для исследования пестициды в различной их концентрации и семена растений помещались в пластиковые контейнеры. Для контроля воздействия пестицида на растения использовалась дистиллированная вода.

Отобранные для исследования семена делили на несколько партий. Количество партий семян определялось исходя из приготовленного количества растворов одного вида пестицидов плюс контрольный вариант. В каждую партию семян отбиралось одинаковое их количество (по 100 шт.). Проращивание отобранных семян под воздействием приготовленных растворов пестицида вели при комнатной температуре. Исследовались такие параметры как динамика всхожести семян и их развитие на протяжении нескольких дней. Количество дней для разных культур определялось индивидуально и как правило делилось на три контрольных замера в разные дни. Проводились замеры и сравнивалась степень воздействия пестицида на конкретный вид культуры. Для сравнения использовался контрольный вариант с дистиллированной водой. В этот период был определен процент проросших семян по каждой группе от общего их количества в этом

контейнере. Через несколько дней определили общую всхожесть семян по всем группам и проводили статистический анализ полученных нами результатов. Далее проводили изучение влияния гербицидов на длину проростков. С этой целью визуальный осмотр и измерения проростков мы проводили в последующие дни их закладки.

Результаты и их обсуждение. Исследование полностью подтвердило выводы о влиянии пестицидов на растения. Установлено, что исследуемые пестициды по-разному оказывали влияние на растения. Было установлено, что действие химических веществ может носить для растений как стимулирующий эффект, так и подавляющий, нарушающий их рост и развитие. При этом пестициды могут резко изменить агротехнические качества возделываемых культур при их неправильном применении. Установлено, что пестициды способны изменить техническую структуру растений, вызвать повреждения растений их стерильность, морфозы вегетативных генетических органов.

При этом для всех проведенных исследований характерно то, что у растений, подвергавшихся воздействию пестицидов, проявляется снижение всхожести семян и замедляются процессы их прорастания. Также исследование показало, что более высокая концентрация гербицидов более агрессивно влияет на развитие растений, что подтверждается практическими исследованиями. Так исследование воздействию глифосата «Раундап» на семена овса, показало следующие результаты всхожести (табл. 1). Всхожесть семян в варианте с наиболее низкой концентрацией гербицида (50 мкг/дм³) составила 97,9 %. Далее, по мере роста концентрации гербицида всхожесть семян уменьшалась. Так при концентрации гербицида в 250 мкг/ дм³ всхожесть составила 91,8 %, а при концентрации гербицида в 500 мкг/ дм³ всхожесть составила 84,6 %. Наглядно зависимость всхожести от концентрации представлена на рисунке 1 в виде диаграммы.

Таблица

Всхожесть семян овса под воздействием глифосата «Раундап»

Вариант опыта	Всхожесть	
	% семян от общего количества в группе	% всхожести семян относительно контрольного варианта
Контроль (без гербицида)	98	100
50 мкг/л	96	97,9
250 мкг/л	90	91,8
500 мкг/л	83	84,6

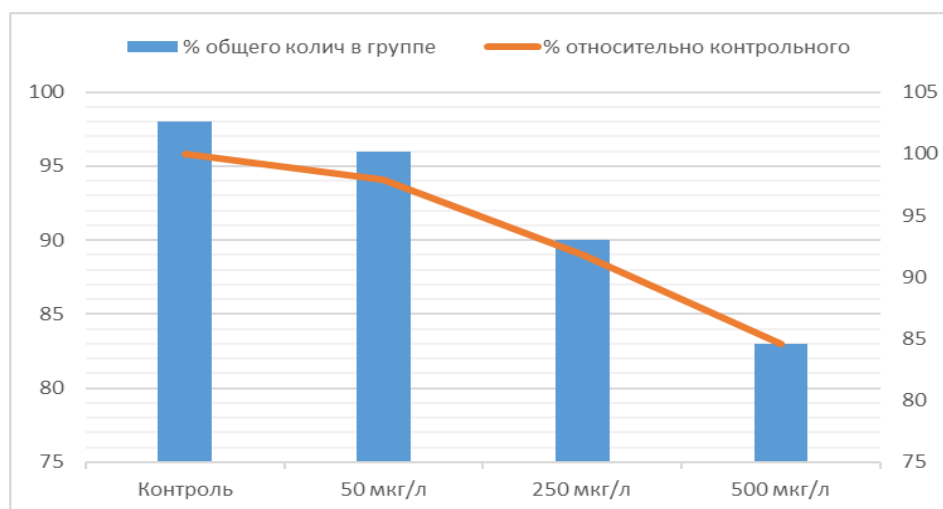


Рисунок 1 – Влияние гербицида «Раундап» на всхожесть семян овса

На рисунке видно, что по мере роста концентрации гербицида ухудшается всхожесть семян овса. Во всех случаях применения гербицида в различной концентрации всхожесть семян культуры ниже контрольной. Увеличение концентрации гербицида, воздействующего на семена овса, всхожесть семян, приведенных в таблице, показывает, что связь между показателями по шкале Чеддока – функциональная. Коэффициент корреляции Спирмена (ρ) равен -1. То есть данные значения коррелируются между собой, и они зависимы. Зависимость признаков статистически значима, так как $p < 0,05$. Исходя из этого следует утверждение, что между исследуемыми признаками установлена связь, она обратная. То есть по мере увеличения концентрации гербицида всхожесть у семян овса уменьшается.

При обработке семян гербициды проникают внутрь семени и сохраняются в проростках, что приводит к ингибированию прорастания. Медленное прорастание с биохимической точки зрения означает, что в клетках снижен уровень АТФ, а его увеличение коррелирует с выходом из состояния покоя. Прослеживается чёткая зависимость: с убыванием константы комплексообразования падает гербицидный эффект, вызываемый пестицидом. Обработка вегетирующих растений пестицидами приводит к различным повреждениям: хлороз, некроз листьев, скручивание, полегание стеблей пшеницы, отмирание точки роста. Прерывание энергетических процессов и цепей транспорта электронов, блокирование функционирования цикла трикарбоновых кислот и фотосинтетических процессов – всё это результат энергодефицита, возникающего из-за образования комплексных соединений пестицидов с нуклеотидами. Пестициды связываются с металлами, составляющими свободный пул внутри клетки и необходимыми для синтеза металл-содержащих ферментов. Таким образом, они ингибируют систему функционирования окислительно-восстановительных ферментов. В результате, в организме блокируются процессы жизнедеятельности, осуществляемые этими ферментами. С другой стороны, организм не может «вывести» токсины.

Заключение. Влияние гербицидов на тест-объекты выражается в прямом и опосредованном токсическом действии веществами, не предназначенных природой к естественному метаболизму. Так как это приводит к изменению нормального протекания биохимических реакций. Известно, что основой существования живых организмов является обмен веществ, представляющий собой непрерывный и очень сложный процесс многочисленных взаимосвязанных преобразований химических соединений. В организме растения процессы всех уровней тесно взаимосвязаны. Отсюда следует, что изменение любого процесса, микроэлемента отразится на всей жизнедеятельности растительного организма.

Признаки фитотоксического действия пестицидов на культурные растения различны и проявляются в снижении всхожести и энергии прорастания семян, уменьшении накопления сухого вещества. В связи с чем при использовании пестицидов, необходимо тщательно изучать инструкцию по их применению, четко соблюдать необходимые концентрации препарата и использовать только на растениях, которые разрешены для использования ядохимиката. Важно определять в каждом конкретном случае целесообразность использования химических препаратов. Несомненно, что в будущем микробиологические препараты для растений вытеснят химические

1. Агеев, В. В. Агрохимия: учеб. / В. В. Агеев, А. И. Подколзин; под ред. В. В. Агеева. – Ставрополь: СтГАУ, 2015. – 488 с.
2. Бекетова, Е. А. Экологические последствия применения пестицидов в сельском хозяйстве / Е. А. Бекетова, М. Ю. Rogozin // Междунар. научн. журнал. Молодой учёный. – 2018. – № 25 (211). – С. 39-43.
3. Венгорек, В. Влияние пестицидов на урожай и окружающую среду / В. Венгорек // Защита растений. – 2012. – №10. – С. 6-8.
4. Соколов, М. С. Механизм действия гербицидов и синтетических регуляторов роста растений и их судьба в биосфере / М. С. Соколов. – М.: Прогресс, 2006. – 256 с.
5. Физиолого-биохимические механизмы действия пестицидов / С. И. Фудель-Осипова, Ю.С. Каган, С. Д. Ковтун и др. – Киев: Наукова думка, 2013. – 73 с.