

ВЛИЯНИЕ СВИНЦА НА СОДЕРЖАНИЕ ХЛОРОФИЛЛА В ЛИСТЬЯХ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Еськова Е.Н.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

It is noted in the article that as a result of the soil pollution by lead, the violations in the pigmentary complex of the summer barley plants are established.

Один из наиболее сильных факторов нарушения нормального функционирования агроэкосистем – поступление в объекты окружающей среды, в том числе в почву и растения, тяжелых металлов. В почву они могут поступать с отходами промышленности, из атмосферы, со сточными водами, выбросами транспорта, минеральными удобрениями, пестицидами.

Наиболее опасными загрязнителями среди тяжелых металлов считаются Hg, Pb, Cd, Zn, главным образом потому, что их техногенное накопление в окружающей среде идет высокими темпами. Эта группа веществ обладает большим сродством к физиологически важным органическим соединениям и способна инактивировать последние. Поскольку свинец имеет наибольший период выведения из системы «почва-растение», вопрос изучения его влияния на растения является наиболее актуальным.

Свинец в небольших количествах жизненно необходим для живых организмов [1, 2]. В повышенных концентрациях металл токсичен для микроорганизмов, растений, животных и людей. Избыток свинца в растениях, связанный с высокой его концентрацией в почве, ингибирует дыхание и подавляет процесс фотосинтеза, иногда приводит к увеличению содержания кадмия и снижению поступления цинка, кальция, фосфора, серы. Вследствие этого снижается урожайность растений и резко ухудшается качество производимой продукции [2, 3].

Цель исследований: изучить влияние различных концентраций свинца на содержание хлорофиллов *a* и *b* тест-культуры.

В качестве тест-культуры для исследования выбран яровой ячмень сорта Красноярский 80. Оценка проводилась в лабораторных условиях с использованием вегетационных сосудов, наполненных почвой (чернозем выщелоченный). Модельное загрязнение создавали путем внесения свинца в виде хорошо растворимой соли $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ в опытные варианты в концентрации от 1 до 5 ПДК. В качестве контроля использовали не загрязненную почву. После внесения токсиканта почва инкубировалась в течение 7 дней. Объектами служили 30 семян в одном сосуде, все опыты проводили в 4-х повторностях.

Количественное содержание хлорофиллов *a* и *b* определяли на 14-е сутки экспозиции по изменению оптической плотности вытяжки пигментов на спектрофотометре при длинах волн, соответствующих максимумам поглощения хлорофиллов *a* (663нм) и *b* (645 нм), с последующим расчетом

концентрации пигментов по уравнениям Ветштейна и Хольма для 100%-го ацетона.

В качестве важного показателя токсического действия свинца на функционирование хлоропластов использовали уровень содержания хлорофилла *a* и *b* в первом листе растений ячменя, выращенных в присутствии ацетата свинца. Полученные результаты показали, что на 14-е сутки экспозиции у растений ячменя при модельном загрязнении почвы ионами свинца наблюдается снижение содержания обеих форм хлорофилла (табл. 1). Причем, с увеличением концентрации ионов свинца происходит достоверное снижение содержания хлорофилла *a*, *b* ($P \leq 0,05$). Нужно отметить, что содержание хлорофилла *b* во всех вариантах исследования характеризовалось меньшим снижением в отличие от контроля, чем в случае изучения показателя - хлорофилла *a*. Это можно объяснить тем, что хлорофилл *b*, входящий в светособирающий комплекс, более устойчив к влиянию загрязнителей [4].

Содержание хлорофилла *b* в листьях меньше, чем хлорофилла *a*. Также очевидно, что в присутствии избытка ионов свинца снизилось соотношение форм хлорофилла *a* к *b*, что свидетельствует или о том, что переход хлорофилла из формы *a* в форму *b* ускорялся под влиянием металла, или заметно усиливался процесс распада хлорофилла *a*.

*Таблица 1 – Влияние различных концентраций свинца на содержание хлорофиллов *a* и *b* в листьях ярового ячменя*

Доза внесения свинца в почву	Показатели					
	Хлорофилл «а», мг/100г свеж. массы		Хлорофилл «b», мг/100г свеж. массы		Соотношение хлорофилла a/b	
	X±S	% к контролю	X±S	% к контролю	X±S	% к контролю
– (фон)	28,27±0,17	100	16,82±0,45	100	1,68±0,02	100
1 ПДК	26,72±0,33	95**	16,6±0,31	99	1,61±0,03	96**
2 ПДК	24,35±0,17	87*	16,02±0,28	96**	1,52±0,02	91*
3 ПДК	20,71±0,22	74*	15,8±0,17	94*	1,31±0,01	78,0*
4 ПДК	16,30±0,32	58*	13,7±0,18	82,0*	1,19±0,02	71*
5 ПДК	15,11±0,37	54*	13,3±0,25	79*	1,14±0,01	68*

*Примечания: *– значения достоверны при $P \leq 0,05$; **– $P \leq 0,01$*

Таким образом, в результате модельного загрязнения почвы свинцом установлены нарушения в пигментном комплексе растений ярового ячменя. С увеличением концентрации токсиканта происходит снижение уровня хлорофилла *a* и хлорофилла *b*, а также уменьшается соотношение форм хлорофилла *a* к *b*.

Литература

1. Ильин В.Б. К вопросу о разработке ПДК тяжелых металлов // Агрохимия. – 1985. - № 10. – С. 94-101.

2. Кабата-Пендиас, А. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас. – М.: Мир, 1989. – 439 с.

3. Ильин, В.Б. Микроэлементы и тяжелые металлы в почвах и растениях Новосибирской области / В.Б. Ильин, А.И. Сысо. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. – 229 С.

4. Коротченко, И.С. Влияние тяжелых металлов на содержание фотосинтетических пигментов в листьях моркови / И.С. Коротченко // Вестник КрасГАУ. – 2011. – вып.4. – С. 86-91.