

сделать следующие выводы:

– содержание в почвах контролируемых ТМ (подвижные формы) находится на допустимом уровне по кадмию, хрому и никелю;

– заметное превышение ПДК в почве наблюдается по свинцу, никелю и меди, что обуславливает необходимость обязательного контроля растениеводческой продукции по содержанию данных элементов.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТРАНСФОРМАЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИСТЕМ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ**

*М.В. Аюгина, студентка 4 курса агрономического факультета  
Научный руководитель – д.с.-х.н., профессор А.Х. Куликова  
Ульяновская ГСХА*

Среди загрязняющих веществ по масштабам загрязнения и воздействия на биологические объекты особое место занимают тяжелые металлы.

Тяжелые металлы (ТМ) – это группа химических элементов с относительной атомной массой более 40 а.е.м.

Главный источник поступления тяжелых металлов – промышленные выбросы. При сельскохозяйственном производстве вместе с минеральными удобрениями также вносятся и тяжелые металлы. Тяжелые металлы накапливаются в почвенной толще, особенно в верхних гумусовых горизонтах, и медленно удаляются при выщелачивании, потреблении растениями, эрозии, дефляции.

В научной литературе приводятся многочисленные данные о влиянии тяжелых металлов на рост и развитие сельскохозяйственных культур и их устойчивости к данному виду загрязнения почв.

Загрязнение почв тяжелыми металлами влияет на их биологические, химические и физико-химические свойства, оказывает токсическое действие на возделываемые сельскохозяйственные культуры, снижая количество и качество получаемой продукции.

Установлено, что для растений важно не столько общее содержание металлов, а то, в какой форме они находятся в почве. Чем больше подвижных металлов в почве, тем больше их накапливается в растениях.

Системы основной обработки почвы могут оказать заметное влияние на распределение тяжелых металлов в почве.

### **Методика исследований**

Исследования проводились на опытном поле УГСХА в 2008 – 2009 гг.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднесиловый тяжелосуглинистый со следующей агрохимической характеристикой: содержание гумуса 4,5–4,93 %, обеспеченность подвижным фосфором составляет 149–153 мг на кг почвы, калием – 116–123 мг на кг почвы, реакция почвенного раствора слабнокислая, близкая к нейтральной (рН 6,3 – 6,7), с глубиной переходит в нейтральную, а затем слабощелочную.

Изучение систем основной обработки почвы проводилось в 6-ти польном сидеральном зернотравяном севообороте: пар сидеральный – озимая пшеница – многолетние травы (выводное поле) – яровая пшеница – горох – овес.

Схемой опыта предусматривается четыре варианта систем основной обработки почвы:

1 – отвальная: послеуборочное лущение стерни БДТ-7 на глубину 8–10 см и вспашка плугом ПЛН-4-35 под сидерат и горох на 25–27 см, яровую пшеницу и овес на 20 – 22 см. Вариант принят за контроль;

2 – поверхностная (дисковыми орудиями): обработка дискатором БДМ-3х4 на глубину 14–16 см под все культуры севооборота;

3 – комбинированная в севообороте: послеуборочное поверхностное рыхление КПШ-5+БИГ-3А на 8 – 10 см и безотвальная обработка плугом со стойкой СибИМЭ под сидерат на глубину 25 – 27 см, послеуборочное дискование БДТ-7 на 8–10 см и вспашка плугом ПЛН-4-35 под горох 25–27 см; поверхностное рыхление КПШ-5+БИГ-3А на 8–10 см и поверхностная обработка БДМ-3х4 под яровую пшеницу и овес на 12–15 см; под озимую пшеницу – поверхностная БДМ-3х4 на 10–12 см;

4 – поверхностная: послеуборочная двукратная обработка почвы комбинированным агрегатом КПШ-5+БИГ-3А с интервалом в 10–15 дней, первая на глубину 8–10 см, вторая на глубину 10–12 см, под озимую пшеницу – поверхностная на 10–12 см орудием БДМ-3х4.

Содержание тяжелых металлов по почвенным горизонтам представлено в таблицах 1 и 2.

**Таблица 1. Содержание тяжелых металлов в почве перед уборкой озимой пшеницы, среднее за 2008 – 2009 гг., мг/кг**

Вариант	Слой почвы, см	Zn	Cu	Pb	Cd	Ni	Cr						
		Форма содержания элемента											
		валовая	подвижная	валовая	подвижная	валовая	подвижная	валовая	подвижная	валовая	подвижная	валовая	подвижная
Отвальная	0-10	24,4	5,8	12,7	1,9	11,8	1,4	1,5	0,9	12,1	1,3	9,1	0,5
	10-20	21,3	5,8	12,6	2,1	10,6	1,3	1,5	0,7	10,1	1,0	10,2	0,4
	20-30	19,1	5,5	12,5	1,9	9,9	1,0	1,1	0,6	10,0	0,1	9,0	0,6
Поверхностная с БДМ-3х4	0-10	26,0	6,2	13,1	1,9	12,0	1,5	1,8	0,8	12,5	1,3	9,4	0,5
	10-20	21,6	6,1	13,2	2,2	10,6	1,3	1,6	0,7	10,6	1,3	10,6	0,5
	20-30	18,6	5,6	10,4	2,0	9,6	1,0	0,9	0,4	9,9	1,0	9,1	0,7

Комбинированная в севообороте	0-10	26,0	6,2	13,3	1,8	11,3	1,5	1,8	0,6	11,9	1,2	9,5	0,6
	10-20	22,2	6,3	13,0	2,3	11,6	1,4	1,6	0,7	10,9	1,3	9,8	0,6
	20-30	18,4	5,6	10,4	2,0	9,8	1,2	0,9	0,5	9,9	1,2	9,6	0,6
Поверхностная с КПШ-5	0-10	26,6	6,3	13,5	1,9	12,3	1,3	1,6	0,6	12,3	1,3	9,7	0,5
	10-20	22,2	6,9	13,4	2,0	11,0	1,4	1,6	0,9	11,2	1,4	9,8	0,5
	20-30	18,8	5,6	9,9	2,1	9,7	1,1	1,0	0,5	9,8	1,0	9,3	0,7
ПДК			23		3,0		6,0		0,5		4,0		30

Как показывают данные, валовое количество тяжелых металлов в пахотном слое чернозема выщелоченного ни по одному из элементов не превышало предельно-допустимые концентрации в почвах. Следует отметить, что с глубиной содержание их в почве снижалось. По отвальной обработке почвы наблюдалось более равномерное распределение их по почвенному профилю, тогда как по поверхностным обработкам происходило большее накопление их в верхнем слое почвы.

**Таблица 2. Содержание тяжелых металлов в почве перед уборкой яровой пшеницы, среднее за 2008 – 2009 гг., мг/кг**

Вариант	Слой почвы, см	Zn		Cu		Pb		Cd		Ni		Cr	
		Форма содержания элемента											
		валовая	подвижная	валовая	подвижная	валовая	подвижная	валовая	подвижная	валовая	подвижная	валовая	подвижная
Отвальная	0-10	21,5	6,5	11,8	2,8	13,6	2,0	1,8	1,2	12,4	2,1	10,3	0,5
	10-20	20,5	6,2	12,5	2,8	12,5	1,2	1,6	0,9	12,1	1,7	10,0	0,7
	20-30	19,5	5,7	10,5	2,0	10,6	1,2	1,3	0,6	10,2	1,3	9,0	0,4
Поверхностная с БДМ-3х4	0-10	22,1	6,8	12,7	2,9	14,0	2,1	1,8	1,2	13,3	1,9	10,6	0,5
	10-20	20,5	6,3	12,3	2,9	13,2	1,7	1,6	0,9	12,2	2,0	10,2	0,7
	20-30	18,3	5,9	10,4	2,1	9,6	1,2	1,3	0,7	10,4	1,3	8,9	0,6

Комбинированная в севообороте	0-10	22,1	6,8	12,8	3,1	14,1	2,1	2,0	1,3	12,6	2,0	10,8	0,5
	10-20	21,2	6,2	12,0	3,0	12,9	1,7	1,8	1,0	12,3	2,0	10,2	0,8
	20-30	18,0	5,8	10,7	2,2	10,8	1,4	1,5	0,7	10,6	1,4	9,2	0,5
Поверхност- ная с КПШ-5	0-10	21,9	6,8	12,8	3,1	14,0	2,1	1,8	1,3	13,1	2,1	10,7	0,5
	10-20	20,8	6,3	12,1	2,9	13,4	1,8	1,7	1,1	12,2	1,9	10,2	0,8
	20-30	18,4	5,6	11,4	2,2	9,6	1,5	1,4	0,7	10,6	1,4	9,0	0,4
ПДК			23		3,0		6,0		0,5		4,0		30

Таким образом, изучение содержания тяжелых металлов в черноземе выщелоченном в зависимости от систем основной обработки почвы показало:

- наибольшая концентрация ТМ отмечалась в верхнем десятисантиметровом слое почвы;
- валовое содержание ТМ в черноземе выщелоченном не превышало их предельно-допустимые концентрации в почве;
- по отвальной системе обработки почвы наблюдалось равномерное распределение их по пахотному слою. По поверхностным обработкам происходило более резкое снижение их с глубиной.

## ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ПОСЕВА

*Д. Аюпов, студент 3 курса агрономического факультета  
Научный руководитель – к.с.-х.н., доцент А.Ю.Наумов  
Ульяновская ГСХА*

Одним из основных технологических элементов при возделывании полевых культур является способ посева. С ним связаны конфигурация площади питания растений и равномерность их размещения в посевах, а также параметры целого ряда других элементов технологии возделывания полевых культур.

В литературе встречается много различных мнений относительно способа посева сои. **Опыты, проведенные на опытном поле Ульяновской ГСХА в разные годы многими исследователями, показали, что при выращивании сои на зерно лучшим способом посева является широкорядный с междурядьями 45 см с размещением на 1 погонном метре 25...27 семян.** При междурядьях 45 см растения сои во время цветения смыкают рядки, что предохраняет почву от излишнего испарения влаги и способствует угнетению развития сорняков.

В условиях высокой культуры земледелия ее следует высевать рядовым