

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В СЕВООБОРОТЕ НА СОСТОЯНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ АГРОЦЕНОЗЕ

*И.М. Шаймуллин, М.М. Фахриев, 5 курс, агрономический факультет
Научные руководители – к.с.-х.н., доцент С. Г. Муртазина,
к.с.-х.н., доцент М.Г. Муртазин
ФГОУ ВПО «Казанский государственный аграрный университет»*

Республика Татарстан является регионом интенсивного земледелия и высокоразвитого промышленного производства, что приводит к мощному антропогенному прессингу на почвы. Среди загрязняющих веществ по масштабам загрязнения и воздействию на биологические объекты особое место занимают тяжелые металлы (ТМ) и приобретенными загрязнителями являются свинец, кадмий, ртуть, относящиеся к первому (высокому) классу опасности (ГОСТ 14.4.1.02-83). Они являются токсичными для биологических организмов, в которых они не нуждаются. Другие тяжелые металлы как медь, цинк являются биогенными элементами и потому в оптимальных концентрациях они оказывают положительно воздействие на рост и развитие растений.

Некоторые исследователи отмечают, что интенсивное применение минеральных удобрений и извести может стать причиной загрязнения ими почв. С целью выявления изменения содержания ТМ в системе почва-растение под влиянием интенсивного применения минеральных удобрений проводили исследования на стационарном длительном опыте в полевом севообороте. В некоторых вариантах опыта содержание ТМ в почве определяли после обработки её 1н HNO₃, а в зерне-после озоления на атомно-абсорбционном спектрофотометре. Для оценки уровня содержания ТМ использованы градуации, разработанные в МГУ (Покровская, 1988). Опыт заложен в 1992 году с возрастающими дозами калийных удобрений на фоне различных доз азота (N₆₀, N₁₂₀, N₁₈₀). Исследования мы проводили в 2007-2008 гг. с озимой рожью и яровой пшеницей.

Всего за годы исследований (17лет), в вариантах с умеренной дозой азота (N₆₀) вносили около 800 кг/га азотных, 700 кг/га фосфорных и от 500 до 2800 кг/га калийных удобрений, на фоне N₁₂₀ соответственно вносили 1600 кг/га азота, 700 кг/га фосфора и от 500 до 2800 кг/га K₂O, а на фоне N₁₈₀ всего вносили 2500 кг/га азота, 700 кг/га фосфора и 500-2800 кг/га K₂O. Таким образом, в почву опытного участка за годы исследований вносили НРК всего от 2000 до 6000 кг/га д.в. В составе внесенных удобрений содержатся и тяжелые металлы, часть которых закрепляется в почве, а часть выносится с урожаем и претерпевает

ряд превращений.

В настоящей работе приводятся результаты изучения содержания ТМ в агроценозе под озимой рожью. Результаты исследований свидетельствуют, что почва опытного участка характеризуется средним содержанием свинца, увеличенным количеством кадмия, средним содержанием цинка и меди, т.е. количество ТМ находится на уровне регионального фона (табл.1). Интенсивное длительное применение минеральных удобрений не оказало заметного влияния на содержание тяжелых металлов в почве, содержание меди колеблется в пределах 15-23 мг/кг (ПДК 55 мг/кг), Zn 31-38мг/кг, свинца 12-14 мг/кг, кадмия 0,38-0,59 мг/кг. Тенденция повышения содержания свинца в почве вариантов опыта с высокими дозами калия связано, по-видимому, с некоторым повышением кислотности почв, так как в кислой среде происходит увеличение подвижных форм свинца (Шильников и др., 1996).

Таблица 1 - Изменение содержания тяжелых металлов (мг/кг) в серой лесной почве под озимой рожью при длительном применении удобрений в севообороте (1992 – 2007гг.)

Варианты	медь	цинк	свинец	кадмий
Контроль - без удобрений	15,2	30,7	12,2	0,38
$N_{60}P_{55}K_{40}$	19,2	36,5	13,3	0,40
$N_{120}P_{55}K_{40}$	21,5	37,7	14,0	0,57
$N_{180}P_{55}K_{40}$	23,0	38,1	14,5	0,59
ПДК для почвы	55,0	100	30,0	2,0

Исследования показали, что содержание тяжелых металлов в серой лесной почве подвержено определенным изменениям под влиянием возрастающих доз азота и калия.

В целом необходимо отметить высокое содержание экотоксиканта-кадмия и колеблется оно в почве вариантов с удобрениями в пределах 0,38-0,58 мг/кг. Во всех вариантах опыта содержание ТМ остается ниже ПДК. Таким образом, можно утвердить, что от использования минеральных удобрений опасность загрязнения почвы ТМ не увеличивается. Представляет интерес, как изменяется содержание ТМ в растительной продукции, в частности, в зерне.

Результаты исследований показывают (табл.2), что содержание меди и цинка в зерне характеризуется невысокими показателями-2,0 мг/кг на контроле и 2,5-2,8 мг/кг меди в вариантах с удобрениями, а цинка-7,0 мг/кг на контроле и 10-13 мг/кг в вариантах с удобрениями. Причем оно имеет тенденцию возрастания по мере повышения дозы удобрений, хотя и остается значительно ниже ПДК. Содержание кадмия в зерне на контроле составляет 0,09 мг/кг и повышается в вариантах

Таблица 2 - Влияние длительного применения удобрений в севообороте на накопление тяжелых металлов в зерне озимой ржи (мг на кг)

Варианты	медь	цинк	свинец	кадмий
Контроль - без удобрений	2,0	7,0	0,23	0,009
$N_{60}P_{55}K_{40}$	2,3	10,0	0,29	0,012
$N_{120}P_{55}K_{40}$	2,5	12,0	0,33	0,015
$N_{180}P_{55}K_{40}$	2,8	13,0	0,35	0,018
ПДК	10,0	50	0,5	0,10

опыта с удобрениями. Аналогичная картина наблюдается по содержанию свинца в зерне. Содержание и кадмия и свинца в зерне хотя и повышаются под действием удобрений, но остается ниже ПДК.

Подытоживая вышеизложенное можно заключить, что длительное интенсивное применение минеральных удобрений, особенно азотных и калийных, способствует подкислению почвы, что вызывает увеличение подвижности тяжелых металлов в почве. По этой причине повышается концентрация ТМ в зерне, хотя она остается значительно ниже ПДК!

Таким образом, длительное интенсивное применение минеральных удобрений хотя и несколько ухудшает экологию почвы и растений в агроценозе, но содержание ТМ в зерне не превышает предельно допустимые концентрации.

УДК 633:631.8:631.51

РОЛЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ И ДИАТОМИТА В ПОЛУЧЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ ЯЧМЕНЯ

*К.Ч. Шарифутдинова, 4 курс, агрономический факультет
Научный руководитель – д.с.-х.н., профессор А.Х. Куликова
ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА»*

В последнее время происходит активное загрязнение агрофитоценозов тяжелыми металлами и радионуклидами. Это проявляется во всех регионах, в том числе лесостепи Поволжья. Избыток тяжелых металлов в растениях приводит к нарушению физиолого-химических процессов, что способствует повышению количества токсичных элементов в продукции растениеводства, создающих угрозу здоровья животных и человека. В связи с этим получение экологически безопасной продук-