

---

---

пределах 6-8 единиц рН, содержание сульфатов в грунтовых водах было значительно выше, чем в выпадающих атмосферных осадках, но при этом ниже значений, установленных санитарно-гигиеническими нормативами (табл. 5; 6).

Концентрации тяжелых металлов не превышали существующих норм и были гораздо меньше предельно допустимых концентраций.

В целом, химический анализ грунтовых вод на территории заложения опытов показал, что их качество (кислотность, содержание сульфатов, нитратов, тяжелых металлов) остается удовлетворительным.

Таким образом, агроэкологическая оценка дерново-подзолистых почв Чувашии позволяет сделать вывод об эффективности их окультуривания с целью получения стабильно высоких качественных урожаев зерна.

### **Литература:**

1. Атлас земель сельскохозяйственного назначения Чувашской Республики/ под ред. С.Э. Дринева. – Чебоксары: ООО «Сувар-спорт», 2007. – 184 с.

2. Величко, В.А. Оптимизация кислотности почв – необходимый агроэкологический прием/ В.А. Величко// Агрехимический вестник. – 1998. – № 1. – С. 10-12.

3. Волкова, Е.Н. Влияние химических мелиорантов на плодородие дерново-подзолистых почв и урожайность зерновых культур / Е.Н. Волкова, Н.А. Кириллов, А.И. Волков // Аграрная Россия. – 2009. – С. 22-26.

УДК 631.618:665.521

## **ВЛИЯНИЕ ТОВАРНОЙ НЕФТИ И АГРОХИМИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ**

*З.Р. Сабирзянова, Г. М. Гарифзянова, 4 курс, агрономический факультет  
Научный руководитель – д.с.-х.н., профессор М.Ю. Гилязов  
ФГОУ ВПО «Казанский государственный аграрный университет»*

Серьезными источниками загрязнения окружающей среды являются нефть и нефтепродукты. По различным оценкам в мире ежегодно теряется около 50 млн. т нефти и нефтепродуктов. Половина этого количества попадает на сушу [4]. Весьма актуальна данная проблема для Республики Татарстан, из недр которой добыто более 3 миллиардов тонн нефти [1]. При современных темпах поступления нефти и нефтепродуктов в окружающую среду естественные процессы ее разрушения недо-

---

---

статочны для быстрого восстановления плодородия загрязненных земель и, следовательно, требуется активное вмешательство человека по их рекультивации.

В данном сообщении рассматриваются результаты изучения эффективности некоторых агрохимических и агротехнических приемов рекультивации нефтезагрязненной почвы в условиях Предкамья Республики Татарстан. Нами обобщены результаты исследования наших предшественников [2, 3, 5] и собственные исследования, проведенные в 2009 – 2010 годах.

Исследование проводится на территории опытного поля кафедры агрохимии и почвоведения Казанского государственного аграрного университета. Почва опытного участка – серая лесная среднесуглинистая, являющаяся преобладающей почвенной разностью предкамской зоны республики. Почва характеризуется низким содержанием гумуса, слабокислой реакцией среды, повышенным содержанием подвижного фосфора и средней обеспеченностью обменного калия.

Почва была искусственно загрязнена товарной нефтью, добытой и подготовленной на НГДУ «Джалильнефть» ОАО «Татнефть», из расчета 20 л/м<sup>2</sup> в мае 2004 года. Как показали предыдущие исследования кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ [1], эта доза соответствует среднему уровню загрязнения.

В качестве рекультивационных приемов испытали послойное рыхление почвы, внесение минеральных удобрений, биогумуса и известкование. В 2004 – 2005 гг. с мая по сентябрь в соответствующих вариантах опыта проводилось рыхление почвы на глубину 5, 10, 15, 20, 25, 20, 15, 10, 5 см, что позволило попеременно рыхлить сначала верхний, а потом - нижний слой загрязненной почвы. В последующие годы рыхление проводилось весной до посева 2 – 3 раз в зависимости от складывающихся погодных условий.

Нормы внесения удобрений и химического мелиоранта были определены исходя из результатов предыдущих исследований сотрудников кафедры агрохимии и почвоведения Казанского ГАУ, и равнялись: известняковой муки – 6 т/га, биогумуса – 3 т/га, минеральных удобрений – 80 кг.д.в./га с соотношением азота, фосфора и калия 1:0,4:0,2. Начиная с 2006 года, нормы минеральных удобрений рассчитываются расчетно-балансовым методом для получения запланированной урожайности. Все удобрения внесены весной на глубину пахотного слоя. В опыте использовались аммиачная селитра, двойной суперфосфат и хлористый калий.

Эффективность приемов рекультивации, проведенных в течение двух лет (2004 – 2005 гг.), оценивалась по остаточному количеству нефтяных веществ в почве и урожайности сельскохозяйственных культур. В 2006 – 2010 гг. возделывались соответственно ячмень, яровой рапс на маслосемена, просо, рапс на зеленый корм, просо, яровая пшеница.

---

Исследования показали, что товарная нефть, внесенная из расчета 20 л/м<sup>2</sup>, обладает сильным фитотоксичным действием. В течение двух лет после загрязнения (2004 – 2005 гг.) семена культурных растений ( викоовсяная смесь и яровая пшеница) не проросли. В 2006 году всходы ярового ячменя на загрязненной почве без рекультивации появились, однако высокая фитотоксичность нефтезагрязненной почвы сохранилась: на загрязненной почве урожайность зерна ячменя снизилась, по отношению к контролю, в 3,28 раза. Наблюдалось также снижение урожая соломы, хотя его размеры были несколько меньшими, урожайность соломы снизилась в 1,79 раза. Урожайные данные 2007 года свидетельствуют о сохранении высокой фитотоксичности и весьма высокой чувствительности к нефтяному загрязнению ярового рапса, возделываемого на маслосемена. По отношению к контролю (незагрязненная почва) урожайность соломы и зерна рапса снизились под действием нефтяного загрязнения соответственно в 3,03 и 4,50 раза, то есть угнетение рапса было сильнее, чем угнетение ячменя в предыдущем году. Урожайные данные 2008 года показали заметное снижение фитотоксичности нефтезагрязненной почвы. Урожай зерна проса на загрязненной почве вырос до 45 % к уровню контроля, а соломы ещё больше - до 62 %. В предыдущие годы урожай зерна на загрязненной почве составили лишь 22 – 30 % к уровню контроля. Сопоставление масштабов снижения урожаев зерна и соломы ярового ячменя, рапса и проса под влиянием нефти позволяет утверждать, что нефтяное загрязнение более заметное негативное влияние оказывает на генеративные органы, так как снижение урожайности зерна по всем этим культурам опережает темпы снижения урожая соломы.

Высокая чувствительность ярового рапса к нефтяному загрязнению проявилась и в 2009 году, в случае возделывания этой культуры на зеленый корм. Снижение урожая надземной массы рапса в 2009 году (68 % по отношению к контролю) оказалось больше, чем зерна проса в предыдущем году (55 % к контролю). Негативное влияние нефтяного загрязнения отразилось и на урожайности яровой пшеницы, посеянной через 6 лет после загрязнения. Урожайность зерна пшеницы на загрязненной почве была почти в 2 раза ниже контрольного (незагрязненного) уровня. По-видимому, этому способствовали также чрезвычайно засушливые погодные условия 2010 г. Начиная с апреля по сентябрь, установилась очень жаркая и сухая погода, которая оказала чрезвычайно сильное негативное влияние на рост и развитие всех сельскохозяйственных культур. За указанный период атмосферных осадков выпало примерно в 3 раза меньше нормы. Особенно сухими оказались апрель, июнь и июль, когда количество выпавших осадков составило соответственно 10, 15 и 2 % от среднегодовых значений.

Таким образом, загрязнение серой лесной почвы товарной нефтью из расчета 20 л/м<sup>2</sup> привело к полной гибели растений в течение пер-

---

---

вых двух лет и снижению урожая основной продукции всех испытанных культур в течение последующих 5 лет в 1,9-4,5 раза. Негативное действие нефти особенно сильно проявилось в развитии генеративных органов.

Исследования показали, что наиболее эффективным приемом рекультивации является интенсивное *рыхление* почвы. Благодаря сплошной обработке нефтезагрязненной почвы урожайность зерна и соломы первой культуры (яровой ячмень) возросла соответственно в 2,16 и 1,51 раза. Прибавки урожая основной продукции от рыхления в среднем за 5 лет составили 87 % к уровню урожая на незагрязненной почве. Особенно большая прибавка зерна от рыхления получена при возделывании ярового рапса на маслосемена (170 % к контролю). Интересно, что положительное влияние рыхления сильнее проявилось в прибавках урожая основной продукции, нежели побочной.

Урожайные данные свидетельствуют о большой значимости для реабилитации нефтезагрязненной серой лесной почвы *минеральных удобрений*. Особенно заметным было действие NPK на урожайность зерна. Так, если минеральные удобрения повысили урожайность зерна ячменя на 0,33 т/га (66 % к уровню контрольной почвы), то соломы – только на 0,20 т/га (19 % к уровню контрольной почвы). При сочетании внесения полного минерального удобрения с известкованием и рыхлением надземная масса ячменя возросла, по сравнению с таковой на загрязненной почве, в 2,2 раза, в то время как урожайность зерна увеличилась почти в 3 раза. Максимальная отдача от минеральных удобрений проявилась в случае сочетания их с внесением извести и рыхлением.

Существенное положительное влияние минеральных удобрений проявилось и в последующие годы, когда нормы удобрений были установлены с учетом биологических особенностей культур под планируемыми урожаями ярового рапса и проса. Так, в целом за 5 лет прибавка основной продукции от полного минерального удобрения составила 50 % к уровню контроля, с колебаниями по годам от 17 % (яровая пшеница в 2010 г.) до 97 % (рапс на маслосемена в 2007 г.).

*Биогумус*, внесенный на фоне «известкование + рыхление», обеспечил примерно такой же рост урожая ячменя (2006 г.), как и полное минеральное удобрение, то есть не имел преимущество по сравнению с минеральными удобрениями. Данное положение сохранилось и в последующие годы. Усредненная величина прибавки основной продукции за 5 лет от биогумуса составила 39 % к уровню урожая на незагрязненной почве, то есть чуть меньше прибавки от NPK, хотя преимущество минеральных удобрений перед биогумусом статистически недоказуемо.

В условиях нашего эксперимента *известкование* обеспечило достоверное повышение урожайности лишь соломы ячменя в 2006 году. Прибавка урожая других испытанных сельскохозяйственных культур от этого приема оказались статистически недостоверными. За 5 лет прибавки урожая основной и побочной продукции от известкования не пре-

---

---

выпали 10-12 %. Отмеченное, возможно, обусловлено двумя причинами: во-первых, кислотность фоновой почвы была незначительной, и, во-вторых, под действием нефти происходило некоторое снижение гидrolитической кислотности.

Таким образом, по влиянию на урожайность сельскохозяйственных культур отдельные приемы рекультивации расположились в следующий убывающий ряд: рыхление почвы > минеральные удобрения > биогумус > известкование. Следовательно, наиболее действенными факторами по влиянию как на развитие генеративной, так и вегетативной части урожая явились послойное рыхление и внесение минеральных удобрений.

### **Литература:**

1. Гилязов М.Ю. Агроэкологическая характеристика и приемы рекультивации нефтезагрязненных черноземов Республики Татарстан / М.Ю. Гилязов, И.А. Гайсин. – Казань: ФЭН, 2003. – 228 с.

2. Гилязов М.Ю. Влияние товарной нефти на некоторые агрофизические свойства серой лесной почвы и урожайность сельскохозяйственных культур / М.Ю. Гилязов, И.З. Фарахова, А.М. Уткузова // Современные проблемы отрасли растениеводства и их практические решения: Материалы научно-практической конференции. – Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2007. – С. 162-167.

3. Залалеева Г.З. Изменение некоторых агрохимических свойств серой лесной почвы под влиянием товарной нефти / Г.З. Залалеева, И.З. Шарыпова. // Достижения научно-исследовательской работы студентов в области агропромышленного комплекса. Материалы студенческой научной конференции. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2008. – С.98-101.

4. Кузяхметов Г.Г. Биологический мониторинг нефтяных загрязнений и экологические проблемы рекультивации нефтезагрязненных земель / Г.Г. Кузяхметов, Р.Г. Минибаев, Р.Н. Гимаев // Мониторинг нефти и нефтепродуктов в окружающей среде. – Уфа, 1985. – С.62-65.

5. Фарахова И.З. фитотоксичность нефтезагрязненной серой лесной почвы и характер её самоочищения в условиях Предкамья Республики Татарстан / И.З. Фарахова, М.Ю. Гилязов, Р.С. Сагдиев // Вестник Казанского ГАУ, 2008, № 1(17). – С. 119-123.