

УДК 631.8

## ВЛИЯНИЕ ОСВ И НАВОЗА НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ СВЕТЛО-СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО И КОСТРЕЦОВО - КОЗЛЯТНИКОВОЙ СМЕСИ

**Васильева Людмила Александровна**, аспирантка кафедры «Земледелие и агрохимия» ФГБОУ ВПО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»  
428024, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. Хевешская, д.7, кв.100  
Тел.: 89196679190 e-mail: luda\_aa@mail.ru

**Ключевые слова:** осадки сточных вод, навоз, биологическая активность, серые лесные почвы, козлятник восточный, кострецово-козлятниковая смесь.

В статье излагаются материалы научных исследований по изучению химического состава осадков сточных вод г. Новочебоксарска и навоза КРС и их влияния на биологическую активность светло-серой лесной почвы при возделывании козлятника восточного и кострецово - козлятниковой смеси.

Интенсификация земледелия и недостаточное внесение в почву органического вещества приводят к изменению минерализации гумуса – основного носителя плодородия, к примеру, за последние 2-3 десятилетия содержание гумуса в нечерноземной зоне уменьшилось на 0,5-0,7 т/га, в Центрально-Черноземной полосе - на 1,0-1,5 т/га. Установлено, что почвы под зерновыми культурами ежегодно теряют 0,5-1,5 т/га гумуса, под пропашными потери в 1,5-3 раза выше. Снижение плодородия почв характерно и для почв Чувашской Республики. Исследования ученых показывают, что для восполнения потерь необходимо вносить в почву минимум 6-10 т/га навоза или другой органической массы. Поэтому возникает острая необходимость максимального увеличения всех видов органических удобрений, в том числе нетрадиционных.

Изучение влияния осадков городских сточных вод на агрохимические свойства светло-серой лесной почвы, урожайность и

качество козлятника восточного и кострецово - козлятниковой смеси в условиях Волго-Вятского региона, куда входит и Чувашская Республика, определение действия ОСВ и навоза на плодородие светло-серой лесной почвы (агрохимические, биологические свойства), являются основными задачами при использовании ОСВ и навоза.

### Объекты и методы исследований

Исследования выполнены в 2004-2007 г.г. в УНПЦ «Студгородок» Чебоксарского района Чувашской Республики. Использовали осадок сточных вод и навоз КРС. ОСВ были вывезены с очистных сооружений г. Новочебоксарска. Навоз предоставило хозяйство. Почва светло-серая лесная. В пахотном слое (0-25 см.) содержится гумуса 2,1% (по Тюрину), подвижных форм фосфора 132 мг, обменного калия 145 мг на 1кг. почвы (по Кирсанову), рН солевой вытяжки 5, степень насыщенности основаниями 93%. Рельеф опытного участка ровный.

Полевые исследования по изучению

влияния органических удобрений на агрохимические свойства светло-серой лесной почвы при возделывании козлятника восточного проводились по следующей схеме:

1. Контроль (без удобрений).
2. 30 т/ га ОСВ.
3. 60 т/ га ОСВ.
4. 30 т/ га навоз КРС.
5. 60 т/ га навоз КРС.

Сорт козлятника восточного, используемого в исследованиях, - Яглинский. Кострец безостый сорта Моршанский 312. Опыт заложен в четырехкратной повторности. Площадь делянки - 10 м<sup>2</sup>. Расположение делянок - систематическое. Схема полевого опыта приведена в рис. 1

**Рис.1 - Схема полевого опыта**

1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
5	4	3	2	1	5	4	3	2	1

Полуперепревший навоз КРС для закладки полевых опытов заготавливался и отбирался в УНПЦ «Ферма - студгородок», являющегося структурным подразделением ФГОУ ВПО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия».

Содержание сухого и органического вещества, азота, фосфора, кальция и магния в осадках сточных вод выше, чем в навозе КРС, что определяет особую ценность их как

**Таблица 1**

**Содержание тяжелых металлов в осадках сточных вод г. Новочебоксарска**

№	Показатели	ОСВ
1	Pb, мг/кг	10,8-48,5
2	Cd, мг/кг	1,31-15,0
3	Hg, мг/кг	2,0
4	As, мг/кг	3,5
5	Zn, мг/кг	67-1336
6	Cu, мг/кг	730,0
7	Cr, мг/кг	120-78
8	Fe, мг/кг	140-19297
9	Mn, мг/кг	340-945
10	Co, мг/кг	80-90
11	Ni, мг/кг	130-250

удобрения. Однако содержание калия в навозе почти в десять раз выше, чем в ОСВ (Васильев, Михайлов, Поличкин, 2005).

Особую ценность представляет для дерново - подзолистых и серых лесных почв присутствие в ОСВ большего, чем в навозе КРС, количества кальция и магния, благоприятно воздействующих на реакцию почвенной среды, её структуру и питательный режим.

Содержание тяжелых металлов в ОСВ выше, чем в навозе. Поэтому при внесении ОСВ в серую лесную почву, бедную микроэлементами, содержание их в ней возрастает, не выходя за пределы ПДК.

Фактором, ограничивающим применение ОСВ в качестве удобрения, является наличие в них тяжелых металлов (табл.1), могущих при не научно обоснованном использовании превысить допустимые ПДК как в почвах, так и в выращиваемой растениеводческой продукции. С учетом вышеизложенного, применяемые в качестве удобрений дозы ОСВ должны быть на строго расчетной основе. ОСВ в нашем опыте вносилось однократно в год закладки опыта.

Принцип расчета доз ОСВ для внесения в почву основан на том, что в пахотном слое суммарное содержание тяжёлых металлов (каждого в отдельности) не должно превышать ПДК:  $\Phi + Д \leq ПДК$ , где  $\Phi$  - фоновое содержание ТМ в почве, мг/кг;  $Д$  - дополнительная доза ТМ, внесенного с ОСВ, мг/кг; ПДК – предельно допустимый уровень содержания ТМ в почве, мг/кг.

Далее по каждому в отдельности тяжелому металлу рассчитывается максимально допустимая величина внесения ОСВ ( $Д_{осв}$ ):

$$Д_{осв}(т/га) = \frac{(ПДК \text{ мг/кг} - \Phi \text{ мг/кг}) \times 3000 \text{ т/га}}{С \text{ (мг/кг)},}$$

где  $С$  - концентрация определяемого элемента в ОСВ, мг/кг.

Ограничивать дозу применения ОСВ будет тот элемент, которого больше всего содержится в ОСВ (Михайлов, Пужайкин, 1996; Михайлов, Пужайкин, Марковская, 1998). Биологическая активность определялась методом аппликаций (Мишустин, 1972). Математическую обработку проводили по Доспехову, 1985.

**Таблица 2**  
**Влияние удобрений на биологическую активность светло-серой лесной почвы (2005 г.)**

Варианты опыта	Разложение льняной ткани, по срокам, %			Превышение над контролем, %
	24.06	22.07	28.08	
1	2	3	4	5
Контроль (без удобрений)	14,0	24,2	40,2	-
30т/га ОСВ	16,0	28,1	42,3	2,1
60 т/га ОСВ	18,2	34,0	48,3	8,2
30т/га навоз	24,0	36,0	50,2	10,0
60 т/га навоз	23,2	38,0	52,3	12,1
НСР <sub>05</sub>	0,4	0,6	1,4	

**Таблица 3**  
**Влияние удобрений на биологическую активность светло-серой лесной почвы в последствии на 2 год (2006 г.)**

Варианты опыта	Разложение льняной ткани, по срокам, %			Превышение над контролем, %
	24.06	23.07	25.08	
Контроль (без удобрений)	2,3	13,2	34,1	-
30т/га ОСВ	9,8	18,4	38,0	3,9
60 т/га ОСВ	3,6	19,3	39,5	7,7
30т/га навоз	11,6	31,0	41,8	5,5
60 т/га навоз	10,8	36,4	49,6	15,5
НСР <sub>05</sub>	0,3	0,6	0,4	

**Таблица 4**  
**Влияние удобрений на биологическую активность светло-серой лесной почвы в последствии на 3 год (2007 г.)**

Варианты опыта	Разложение льняной ткани, по срокам, %			Превышение над контролем, %
	24.06	22.07	28.08	
Контроль (без удобрений)	5,0	45,0	60,0	-
30т/га ОСВ	9,5	49,5	65,0	5,0
60 т/га ОСВ	10,0	52,0	41,8	9,3
30т/га навоз	5,0	46,0	39,5	2,4
60 т/га навоз	11,0	48,0	63,2	3,2
НСР <sub>05</sub>	0,4	1,7	1,6	

### Результаты исследований и их обсуждение.

Результаты изучения влияния удобрений на биологическую активность светло-серой лесной почвы при возделывании козлятника восточного приведены в табл. 2,3,4.

Из приведенных данных следует, что в прямом действии (2005 год) навоз более эффективно воздействует на разложение льняной ткани (10,0- 12,1%), что вполне объяснимо, так как известно, что с одной тонной навоза вносится в почву до 50 кг микроорганизмов, тогда как в ОСВ их ограниченное количество.

Аналогичная картина наблюдается и на 2-ой год (в последствии, 2006 год, табл.3), однако на 3-й год после их внесения вырисовывается обратная картина, в вариантах с внесением ОСВ биологическая активность светло-серой лесной почвы в 2 - 3 раза выше, чем в вариантах с внесением навоза. На наш взгляд, такое явление объясняется тем, что ОСВ является удобрением пролонгированного действия, наличие в нем большего количества органического вещества, широкого набора макро- и микроэлементов способствует активизации жизнедеятельности целлюлозоразлагающих микроорганизмов.

Результаты изучения влияния удобрений на биологическую активность светло-серой лесной почвы при возделывании кострецово - козлятниковой смеси приведены в табл. 5, 6, 7.

Анализируя данные, приведенные в табл. 5, 6, 7, можно заключить следующее: как при возделывании козлятника восточного, так и при возделывании кострецово-козлятниковой смеси биологическая активность светло-серой лесной почвы – как в первый год после внесения ОСВ и навоза в различных дозах, так и в последствии на 2-ой и 3-ий годы – способствует повышению биологической активности исследуемой почвы.

**Таблица 5**

**Влияние удобрений на биологическую активность светло-серой лесной почвы (2005 г.)**

Варианты опыта	Разложение льняной ткани по срокам, %			Превышение над контролем, %
	24.06	22.07	28.08	
-	24,06	22,07	28,08	-
1. Контроль (без удобрений)	14,2	16,1	25,2	-
2. 30 т/га ОСВ	19,1	25,0	28,3	3,1
3. 60т/га ОСВ	20,0	28,0	32,3	7,1
4. 30 т/га навоз	25,0	32,0	40,2	15,
5. 60 т/га навоз	28,0	38,0	45,4	20,2
НСР <sub>05</sub>	1,1	1,5	0,4	

**Таблица 6**

**Влияние удобрений на биологическую активность светло-серой лесной почвы в последствии на 2- ой год (2006 г.)**

Варианты опыта	Разложение льняной ткани по срокам, %			Превышение над контролем, %
	24.06	23.07	25.08	
-	24,06	23,07	25,08	-
1. Контроль (без удобрений)	2,6	14,5	33,6	-
2. 30 т/га ОСВ	8,8	17,6	36,0	2,4
3. 60т/га ОСВ	10,5	29,8	39,5	5,9
4. 30 т/га навоз	8,5	18,9	38,8	5,2
5. 60 т/га навоз	11,0	35,4	47,6	14,0
НСР <sub>05</sub>	0,3	0,4	1,2	

**Таблица 7**

**Влияние удобрений на биологическую активность светло-серой лесной почвы в последствии на 3 год (2007 год)**

Варианты опыта	Разложение льняной ткани по срокам, %			Превышение над контролем, %
	25.06	29.07	22.08	
-	25,06	29,07	22,08	-
1	2	3	4	5
1. Контроль (без удобрений)	5,0	3,0	50,0	-
2. 30 т/га ОСВ	35,0	5,5	52,3	2,3
3. 60т/га ОСВ	28,0	7,8	54,2	4,2
4. 30 т/га навоз	6,0	4,5	51,5	1,5
5. 60 т/га навоз	7,0	4,3	52,0	2,0
НСР <sub>05</sub>	1,8	1,0	2,4	

**Заключение**

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Осадки городских сточных вод благоприятно влияют на биологическую активность светло-серой лесной почвы, при возделывании кострцево- козлятниковой смеси повышают её в первый год внесения на 3,1 - 7,1%, на второй год - на 2,4 - 5,9%, на третий год - на 2,3 - 4,2%.

2. Осадки городских сточных вод влияют на биологическую активность светло-серой лесной почвы, повышают её при возделывании козлятника восточного в первый год внесения на 2,1 - 8,2%, во второй год - на 3,9 - 5,5%, на третий год 5,0 - 9, 3%.

**Библиографический список**

1. Михайлов Л.Н. Научные основы и практические рекомендации по применению осадков городских сточных вод в качестве удобрений в растениеводстве: Рекомендации производству / Л.Н. Михайлов, И.В. Пужайкин // – Безенчук, 1996. – 29 с.

2. Михайлов Л.Н. Научные основы применения осадков городских сточных вод в качестве удобрения: Монография / Л.Н. Михайлов, И.В. Пужайкин, М.П. Марковская, Г.К. Марковская// – Самара: Кн. изд-во, 1998. - 160 с.

3. Васильев О. А. Современный этап развития ноосферы научно обоснованный возврат в биологический круговорот органического вещества и химических элементов осадков городских сточных вод/ О. А. Васильев, А. В., Поличкин, Л. Н Михайлов.// Чебоксары.: изд. ФГОУ ВПО «Чувашская ГСХА», 2005.-198 с.

4. Доспехов Б. А. Агрехимия / Б. А. Доспехов, Б. Д. Киришин, А.Н. Братерская-1969.- № 9-С.27-31.

5. Мишустин Е.Н. Использование соломы в качестве удобрения / Е.Н. Мишустин // Агрехимия. – 1971. – №8 – с. 49-54.