

«Сейфуллин окулары – 18(2): « XXI ғасыр ғылымы – трансформация дәуірі» халықаралық ғылыми -практикалық конференция материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 18(2): « Наука XXI века – эпоха трансформации » - 2022.- Т.І, Ч.І. – С.6-9

## **ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЯ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ**

*Бостубаева М. М.  
докторант 3 курса*

*Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Нур-Султан*

Внесение осадков городских сточных вод (ОСВ) в почву или производство на их основе различных компостов – один из основных путей решения проблемы их утилизации. Почва при этом обогащается питательными макро - микроэлементами (азотом, фосфором, кальцием, магнием, молибденом, цинком, медью марганцем, кобальтом и др.) и органическим веществом. Благодаря этому ОСВ можно рассматривать в качестве существенного источника питательных веществ в общем балансе удобрительных ресурсов.

Однако как удобрение со сложным химическим составом, зависящим к тому же от соотношения бытовых и промышленных стоков, ОСВ требуют особой степени изученности с использованием агрономических, агрохимических, биогеохимических, агротехнологических и других методов исследования.

В ходе многолетних исследований в опыте с систематическим внесением возрастающих доз ОСВ как совместно с известью, так и без нее было выявлено, что ОСВ как органическое удобрение способствует накоплению органического углерода в пахотном горизонте почвы. Содержание  $C_{орг}$  увеличивается в среднем в 1,3-2,0 раза по сравнению с контрольным вариантом при внесении минимальной и максимальной доз осадка, равных соответственно 165 и 1320 т/га, внесенных в течение 25 лет. Причем необходимо отметить, что при совместном использовании ОСВ и извести этот показатель выше, чем при использовании одного осадка. Очевидно это связано с высокой степенью подвижности органического вещества осадка, которое без внесения извести легко мигрирует вниз по профилю.

Подтверждением этого предположения служит содержание органического углерода в подпахотном горизонте почвы, которое выше чем на вариантах с совместным внесением ОСВ и извести. Тем самым можно сделать вывод о том, что использование извести при внесении ОСВ препятствует миграции органического вещества осадков вниз по профилю, способствуя накоплению  $C_{орг}$  в пахотном горизонте почв.

При внесении ОСВ в почву происходит закономерное увеличение содержания подвижного фосфора, что связано с высоким содержанием биодоступных форм фосфора в самих ОСВ. При систематическом внесении ОСВ почва из разряда малообеспеченной фосфором переходит в разряд высоко

обеспеченных. Следует отметить, что внесение ОСВ оказало влияние на содержание фосфора как в пахотном, так и в подпахотном горизонте почвы.

Общей тенденцией является увеличение содержания фосфора в пахотном и подпахотном горизонтах почвы при применении извести совместно с ОСВ, что связано с преимущественным образованием фосфатов кальция, а не железа. Исследования, проводимые с ОСВ, флоккулированных неорганическим флоккулянтном ( $\text{CaCO}_3 + \text{FeCl}_3$ ), выявили обратную зависимость по миграции подвижного фосфора за счет преимущественного образования фосфатов железа. Таким образом, в стандартных условиях при известковании почвы повышается миграционная способность фосфора, в то время как миграция органического вещества, напротив снижается, хотя и не отсутствует полностью. Очевидно, что миграция фосфора в нижележащие горизонты происходит преимущественно в виде растворимых Са-фосфатов и в меньшей степени в составе органического вещества.

В связи с этим можно сделать вывод о том, что использование осадков сточных вод в качестве нетрадиционного органического удобрения способствует улучшению агрохимических показателей почвы: ОСВ поддерживают реакцию почвенной среды близкой к нейтральной; внесение возрастающих доз ОСВ увеличивает содержание органического углерода в пахотном горизонте почвы; по содержанию подвижного фосфора почва из разряда слабо обеспеченных переходит в разряд высокообеспеченных.

Низкий уровень содержания калия в ОСВ предполагает применение калийных удобрений. В то же время применение ОСВ – отхода, получающегося в процессе очистки сточных вод, подлежит обязательному регламентированию, поэтому наиболее целесообразным является перевод ОСВ из категории «отход» в категорию «удобрение» путем производства на его основе компостов, почвогрунтов и других видов органических и органоминеральных удобрений.

Разовая доза внесения ОСВ ограничивается также уровнем внесения азота в почву. Не допускается внесение с осадком азота минерального или легкоминерализуемого удобрения в количестве, которое превышает вынос азота с урожаем данной культуры. Избыточное количество азота приводит к ряду негативных последствий: изменению структуры урожая, увеличивая нетоварную долю продукции, накоплению нитратов и нитритов в растениях, загрязнению поверхностных и грунтовых вод.

Экспериментально установлено, что существует ПДК и для фосфора в почве. Эта величина составляет 2000 мг/кг почвы. Избыток фосфора в почвах в последние годы встречается на прифермских полях, которые удобряются жидкими навозными стоками. При высокой концентрации доступного фосфора в почве, поглощение его растениями увеличивается, наступает открытая или явная депрессия ростовых процессов. Расчет доз осадков по калию не производится в связи с незначительным содержанием его в осадках, что отмечено в отечественной и зарубежной практике [1].

При совместном применении осадков с минеральными или любыми органическими удобрениями учитывается общее поступление в почву основных элементов питания растений. Компенсация осадков сточных вод

минеральными удобрениями проводится с учетом потребности сельскохозяйственной культуры, уровня плодородия почв, на которых они применяются, особенностями севооборота. В последние годы в связи с изменением состава осадков сточных вод и высокими экономическими затратами на минеральные удобрения в основном используют компенсацию ОСВ только калийными удобрениями.

В целом, осадки отличаются высоким содержанием органического вещества - до 38,7%, азота 0,9-3,85%, фосфора - 0,88- 5,63%, калия 0,13-0,72% на сухое вещество; их применение обеспечивает возврат органического вещества и других элементов питания в биологический круговорот [2].

Анализ результатов полевых многолетних, вегетационных, кратковременных и модельных опытов показал, что осадки и компосты на их основе: оказывают позитивное влияние на качество почвы: улучшают физические свойства (снижают плотность, объемную массу; увеличивают агрегированность), особенно, на песчаных слабокультуренных, эродированных и деградированных почвах [3,4]. способствуют снижению гидролитической кислотности, повышению суммы обменных катионов и емкости катионного обмена [5,6].

Они являются источниками органического вещества, доступного азота, фосфора и микроэлементов для растений [7,8]. обеспечивают прибавку урожая и улучшают качество сельскохозяйственных растений: урожай картофеля возрастает на 20-100 ц/га, озимых зерновых на 6-14 ц/га, кукурузы и подсолнечника на силос на 73-113 ц/га, кормовой свеклы на 87-132 ц/га [9].

Внесение осадков позволяет получить качественную кормовую продукцию, в том числе, люцерну [10], кукурузу и пшеницу [11]. Осадки оказывают позитивное влияние на древесные растения и декоративные кустарники, успешно используются в лесопитомниках [12].

#### Список использованной литературы

- 1 Гунина Е. А., Пахненко Е. П., Костина Н. В. Комплексный агроэкологический подход к исследованию осадка сточных вод для использования в агрикультуре [Текст] / ББК 40.3 П65 Редакционная коллегия, 2017. –257 с.
- 2 Васбиева М. Т., Косолапова А. И. Изменение показателей плодородия дерново-подзолистой почвы и содержания в ней тяжелых металлов в результате длительного применения осадков сточных вод [Текст] / Почвоведение, -2015. – №. 5. – С. 580-580.
- 3 Чекаев Н. П. Изменение свойств чернозема выщелоченного под действием компостов из осадков сточных вод [Текст] / Нива Поволжья, -2010. – №. 1. –С. 31-34.
- 4 Щербаков В. И., Помогаева В. В. Исследования применения осадков сточных для внесения в почву [Текст] / VI Международная научно-практическая конференция " Экологическая геология: теория, практика и региональные проблемы", -2019. –С. 266-270.

- 5 Дрозд Г. Я., Бизирка И. И. Физико-химические свойства депонированных осадков сточных вод (илов) с позиций использования их в качестве минерального порошка [Текст] / Сборник научных трудов Донбасского государственного технического университета, -2012. – №. 37. –С. 225-230.
- 6 Новиков А. Е., Моторин В. А. Агротехнологические приемы мелиорации почвогрунтов [Текст] / Орошаемое земледелие, -2015. – № 1. – С. 15-16.
- 7 ÇAKIR H. N., ÇİMRİN K. M. The Effect of Sewage Sludge Applications on the Growth of Maize (*Zea mays* L.) and Some Soil Properties [Текст] / Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi, -2020. – Т 23. – №. 2. –С. 321-327.
- 8 Esra C. A. N. Usage of Sludge in Agricultural Applications [Текст] / Eurasian Journal of Agricultural Research. – Т. 2. – №. 2. – С. 64-73.
- 9 Захаренко, А.В. Использование органических бытовых и промышленных отходов в современном земледелии [Текст] / В кн.: Экологические и технологические вопросы производства и использования органических и органоминеральных удобрений на основе осадков городских сточных вод и твердых бытовых отходов. - Владимир, - 2004. - 3-6 с.
- 10 Ai Y. J. et al. Combined effects of green manure returning and addition of sewage sludge compost on plant growth and microorganism communities in gold tailings [Text] / Environmental Science and Pollution Research. – 2020. – Т. 27. – №. 25. – С. 31686-31698.
- 11 Ongun A. R., Delibacak S. Effect of successive two years treated sewage sludge applications on corn and second crop wheat yield and some soil properties of sandy clay soil [Text] / FEB-FRESENIUS ENVIRONMENTAL BULLETIN. – 2018. – С. 6742.
- 12 Manca A. et al. Composted sewage sludge with sugarcane bagasse as a commercial substrate for *Eucalyptus urograndis* seedling production [Text] / Journal of Cleaner Production. – 2020. – Т. 269. – С. 122-145.