

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЛИНИСТО-СОЛЕВОГО ШЛАМА В КАЧЕСТВЕ КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ В АГРОЦЕНОЗЕ С ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕЙ

Волкова Людмила Алексеевна, студентка института Агробиотехнологий, LudmilavolkovAA@yandex.ru

*Научные руководители – доцент, к.б.н. Раскатов Вячеслав Андреевич, профессор, д.б.н. Аканова Наталия Ивановна
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева»*

***Аннотация:** В статье приведены результаты полевых исследований по определению оценки влияния ГСП на урожайность яровой пшеницы*

***Ключевые слова:** яровая пшеница, отходы калийных удобрений, глинисто-солевой продукт*

При переработке и обогащении сырья в калийной промышленности ежегодно образуются миллионы тонн твердых галитовых отходов и сотни тысяч тонн глинисто-солевых шламов. Некомплексная переработка сильвинита, непрерывный рост объёма складированных отходов и глинисто-солевых шламов приводят к отчуждению больших территорий сельскохозяйственных площадей.

Цель работы: в ходе экспериментального выращивания разных посевов согласно схеме опыта выполнить сравнительную оценку эффективности применения глинисто-солевого шлама-отхода, образовавшегося при производстве калийных удобрений, влияющих на изменение агроэкологических свойств почвы и продуктивности растений.

В настоящее время во всем мире ведутся работы, направленные на исключение хранения солевых отходов на земной поверхности. К ним относятся совершенствование технологии горных работ, связанное с селективной добычей калийных руд, а также освоение методов комплексного использования калийного сырья - получение методами галургии и механической обработки, наряду с калийными удобрениями, рассолов для особого производства, сырья для пищевой, кормовой и технической соли, сульфата натрия, сырья для производства магнезия и некоторых других продуктов. Наряду с этим проводятся промышленные испытания подзерного сброса рассолов для заводнения нефтяных пластов[1].

Исследования проводились на полигоне, приуроченному к Самарскому ГАУ в 2022г.

Схема опыта включала пять вариантов с растениями яровой мягкой пшеницы и пять вариантов с растениями яровой твердой пшеницы (табл. 1). Глинисто-солевой продукт (ГСП) вносился поверхностно путем разбрасывания навесным тракторным разбрасывателем РУМ-1000 в весенний период под культивацию

почвы. Его заделка в почву осуществлялась культиватором КПМ-8 в агрегате с трактором БТЗ-242. Норма его внесения определялась расчетным путем с учетом содержания K_2O в продукте в пределах 10% (лабораторные данные производителя).

Таблица 1 - Схема полевого опыта, 2022 г.

Вид	Сорт	Нормы внесения удобрений	Способ применения
Мягкая пшеница	Кинельская Нива	Контроль – (без удобрения)	Расчетные нормы глинисто-солевого продукта (ГСП) вносились весной - под культивацию. $N_{20}P_{20}$ – весной под культивацию, оставшаяся доза $N_{20}P_{20}$ - при посеве
		$N_{40}P_{40}$ (Фон)	
		$N_{40}P_{40}$ (Фон) + ГСП 400 кг/га	
		$N_{40}P_{40}$ (Фон) + ГСП 600 кг/га	
Твердая Пшеница	Безенчукская 205	Контроль – (без удобрения)	
		$N_{40}P_{40}$ (Фон)	
		$N_{40}P_{40}$ (Фон) + ГСП 400 кг/га	
		$N_{40}P_{40}$ (Фон) + ГСП 600 кг/га	
		$N_{40}P_{40}$ (Фон) + ГСП 800 кг/га	

Общая площадь делянок – 100 м², учетная 80 м² повторность – четырех кратная, размещение вариантов систематическое. Полевые опыты сопровождалось необходимыми наблюдениями и анализами, такими как расчет густоты стояния и сохранность растений на постоянно закрепленных на делянке четырех площадках по 0,5 м² в двух повторениях (проводили в фазе полных всходов и в конце вегетации), определение динамики линейного роста путем измерения высоты случайно выбранных растений в 10 пунктах делянки с интервалом в 10 дней от начала интенсивного роста и пред уборкой и др. Почвенные образцы для анализа отбирали с использованием общепринятых методов. Каждую пробу помещали в маркированные пакеты, связанные с номером соответствующего варианта опыта. Содержание белка в зерне определялось по ГОСТ 10846–91; крахмал по ГОСТ 10845-98; объемную массу зерна по ГОСТ 18040-64. Количество макроэлементов в зерне: азот - по Кьельдалю (ГОСТ 13496-93), фосфор – молибдатным способом (ГОСТ 26557 -97), калий – методом пламенной фотометрии (ГОСТ 30504 - 97); тяжелые металлы - методом атомно - адсорбционной спектрофотометрии. Лабораторные анализы почвы: рН сол. (ГОСТ 26483 – 85); азот щелочногидролизующий по Корнфилду (МУ – 1985); подвижный фосфор по Кирсанову (ГОСТ Р 54650 – 2011); подвижный калий по Кирсанову (ГОСТ Р 54650 – 2011); содержание тяжелых металлов цинка; свинца; кадмия; никеля; меди определялось методом атомно-абсорбционной спектроскопии. Выявлено, что внесение минеральных удобрений и ГСП несколько снижает реакцию почвенной среды (рН) с 7,8 единиц – весной до 7,5-7,7 единиц, скорее всего по своей природе они обуславливают подкисляющую реакцию почвы или в течение вегетационного периода часть ионов натрия почвы просто была использована растениями или переместилась в нижележащие горизонты почвы. Замечено, что эффект незначительного рассоления почвы начинает проявляться при внесении в нее ГСП в нормах 600 кг/га и 800 кг/га (вариант 4 и 5). Значения рН уменьшалось в пахотном горизонте (0-30 см) в среднем с 7,7 единиц – на контроле до 7,5, или на 2,6%. Внесение ГСП повышало

почвенные запасы обменного калия по сравнению с контрольными вариантами в среднем на 30,6-35,2% с 237-238 мг/кг до 311-322 мг/кг. Это положительно скажется на урожайности последующих культур севооборота.

Относительно динамики валовых форм тяжелых металлов, установлено, что при внесении в почву мочевины и аммофоса в норме $N_{40}P_{40}$ кг/га действующего вещества, а также принятых в нашем опыте норм калий содержащего глинисто-солевого продукта (ГСП), практически не происходит увеличения в почве цинка (Zn), свинца (Pb), никеля (Ni), меди (Cu) и кадмия (Cd). В целом выявленная нами почвенная концентрация валовых форм тяжелых металлов: цинка (Zn) – 60,9-64,4 мг/кг; свинца (Pb) – 110,3-12,5 мг/кг; никеля (Ni) – 19,3- 24,4 мг/кг; меди (Cu) – 17,2-21,6 мг/кг; кадмия (Cd) – 0,08-0,11 мг/кг значительно ниже ОДК (ориентировочно допустимой концентрации). Имеющееся их количество в почве можно рассматривать в качестве микроудобрений.

В результате исследования применение глинисто-солевого продукта (ГСП) под посевы яровой мягкой и яровой твердой пшеницы оказывает влияние на увеличение натурности зерна и его абсолютной массы. Зерно с высокой объемной массой у мягкой яровой пшеницы – 820-829 г/л и весом 1000 зерен 35,8-36,6 г получено в вариантах с нормой внесения ГСП 600 кг/га и 800 кг/га. Аналогичные показатели у яровой твердой пшеницы в этих же вариантах опыта равнялись соответственно 817-821 г/л и 51,2-52,0 г. А внесение в почву минеральных удобрений в норме мочевины и аммофос $N_{40}P_{40}$ действующего вещества на 1 га, а также калий содержащего глинисто-солевого продукта (ГСП) снижает реакцию почвенной среды (рН) с 7,8 единиц – весной до 7,5-7,7 единиц. Эффект рассоления почвы начинает проявляться при внесении в нее ГСП в нормах 600 кг/га и 800 кг/га (вариант 4 и 5). Значения рН в этих вариантах уменьшались в пахотном горизонте (0-30 см) в среднем с 7,7 единиц – на контроле до 7,5, или на 2,6%.

Библиографический список

1. IV МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства» / Краснодар: ФГБОУ ВПО Кубанский ГАУ, 2013. - С. 15-19.
2. Ротанова В.А., Власова А.А., Торопова А.И., Макарова К.С., Кокарева М.Е. Калийные удобрения: особенности применения // Современные научные исследования и инновации. 2019.
3. Шеуджен, А.Х. Агрохимия. Ч. 5. Прикладная агрохимия: учеб. пособие / А.Х. Шеуджен. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 860 с.
4. Шилов А.В., Русаков М.И. Опыт и перспективы размещения глинисто-солевых шламов на солечувствительных калийных рудниках // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал), 2017.-217 с.