

ВЛИЯНИЕ КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ

В.А. Конциц, Н.И. Прищеп, ВНИИА

Гумус как адсорбент и источник питания для растений приобретает ведущее положение в системе растение-почва-удобрение. Определение только содержания органического вещества без изучения его качественного состава, лабильности не позволяет оценить реальное плодородие почв.

Цель наших исследований – изучить влияние различных доз и форм калийных удобрений, вносимых ежегодно в условиях 4-польного севооборота (однолетние травы – пшеница – сахарная свекла – гречиха) на состав органического вещества серой лесной легкосуглинистой почвы и гуминовые кислоты, выделенные из этой почвы. Действие калийных удобрений исследуется на фоне ежегодного внесения навоза и NP (вариант «фон»). Гуминовые кислоты выделяли по общепринятой методике.

Методика. Стационарный полевой опыт был заложен в 1986 г. В совхозе «Владимирский» Комаричского р-на Брянской обл. Перед закладкой опыта серая лесная почва характеризовалась следующими показателями: гумус – 2,6 %, рН_{сол} – 5,9, Нг – 1,0 мг-экв./100 г почвы, P₂O₅ (по Кирсанову) – 15,0 мг, K₂O (по Масловой) – 16,7 мг/100 г почвы. В опыте использовали аммиачную селитру, двойной суперфосфат, 40% калийную соль (Ккс), хлористый калий (Кх), калимагнезию (Км), сульфат калия (Кс), плавленный фосфат калия (Кпф). Среднегодовую дозу удобрений вносили согласно схеме опыта: 1) навоз 10 т/га (контроль), 2) навоз 10 т/га + N₇₅P₆₀ (фон), 3) фон + Кх₆₀, 4) фон + Кх₁₂₀, 5) фон + Ккс₉₀, 6) фон + Кс₉₀, 7) фон + Км₉₀, 8) фон + Кпф₉₀. Для исследований был использован термический анализ почвенных образцов и гуминовых кислот, который не подвергает их дополнительным внешним воздействиям. Анализ воздушно-сухих почвенных образцов и гуминовых кислот проводили на дериватографе Q-1500 D в области температур от комнатной до 1000 °С в воздушной атмосфере. Навеска почвенных образцов колебалась в пределах 450-500 мг, гуминовых кислот – в пределах 50-100 мг. Термический анализ был проведен в 1992 г.

Обсуждение результатов. Контрольный вариант серой лесной почвы характеризовался двумя эффектами при 135 и

585 °С и тремя экзоэффектами при 335, 390 и 440 °С. Первый эндоэффект обусловлен потерей адсорбционной влаги, второй по всей вероятности, фазовым переходом SiO₂, а экзоэффекты – сгоранием органического вещества. Наличие трех экзоэффектов свидетельствует о том, что в данном варианте органическое вещество не является однородным с точки зрения прочности его связи с минеральной частью почвы. Органическое вещество, сгорающее при 355 °С, связано с минеральной частью почвы наименее прочно. Значительно прочнее эта связь у органического вещества, сгорающего при 440 °С. Средней прочностью связи характеризуется органическое вещество, сгорающее при 390 °С.

Внесение азотно-фосфорных удобрений в сочетании с органическим (фон) мало изменило термическую характеристику серой лесной почвы. Однако повысилась температура сгорания лабильного органического вещества (до 365 °С), под влиянием NP исчезла фракция органического вещества, сгоравшая в контрольном варианте при 390 °С. Применение хлористого калия в различных дозах практически не повлияло на термическую характеристику серой лесной почвы по сравнению с фоновым вариантом, то есть различные дозы Кх (от 60 до 120 кг/га) не сказались на термической характеристике этой почвы. То же самое можно сказать и по поводу других форм калийных удобрений. В результате можно сделать заключение, что серая лесная почва является достаточно устойчивым природным объектом, термические свойства которого мало подвержены изменениям под влиянием как различных форм калийных удобрений, так и возрастающих доз Кх.

Гуминовые кислоты оказались более чувствительными к калийным удобрениям, чем почва в целом. Гуминовые кислоты контрольного варианта характеризуются одним эндоэффектом при 125 °С и широкими экзоэффектами в пределах температур 400-800 °С со слабо выраженными максимумами при 435, 455 и 795 °С. Гуминовые кислоты фонового варианта несколько отличаются от гуминовых кислот контрольного варианта тем, что их сгорание происходит в более широком интервале температур (350-850

°C), то есть в их составе возрастает количество различных по термоустойчивости компонентов.

Применение хлористого калия в различных дозах (вар. 3 и 4) вызывает незначительные изменения термических свойств гуминовых кислот. В обоих случаях несколько уменьшается общая термоустойчивость гуминовых кислот, их сгорание происходит в более узких пределах температур (400-800° при внесении Кх 60 кг/га и 400-700° при внесении Кх 120 кг/га). При применении повышенной дозы хлористого калия в гуминовых кислотах возрастает число менее термоустойчивых компонентов.

Применение 40% калийной соли (вар. 5) вызывает большую дифференциацию структурных компонентов гуминовых кислот по термоустойчивости. Сгорание менее термоустойчивых структурных компонентов гуминовых кислот происходит при 315-400 °C. Более термоустойчивые компоненты сгорают в пределах температур 450-780 °C, то есть в более узком интервале, чем в предыдущих вариантах. В этом интервале проявляется всего три слабовыраженных экзоэффекта при 485, 570 и 745 °C.

При применении сульфата калия (вар. 6) уменьшается общая термоустойчивость структурных компонентов гуминовых кислот (их сгорание происходит в интервале температур 300-650°), появляется экзоэффект при 375° (мало термоустойчивый компонент). Изменение термической характеристики гуминовых кислот под воздействием

сульфата калия может быть обусловлено наличием в удобрении серы, которая активно взаимодействует с органо-железистыми соединениями почвы.

Наиболее заметные изменения термических свойств гуминовых кислот вызывают калимагnezия и плавленный калий-фосфат (вар. 7 и 8). На кривых ДТА данных вариантов основной интервал, в котором происходит сгорание гуминовых кислот, находится в области более высоких температур, чем во всех предыдущих вариантах (600-900° при применении калимагnezии и 550-850° при применении плавленного калий-фосфата) и является более узким. Такие высокие температуры экзоэффектов достаточно необычны для гуминовых кислот. В этой области температур отсутствует четкая дифференциация экзоэффектов. Низкотемпературные экзоэффекты на кривых ДТА в варианте с плавленным калий-фосфатом отсутствуют, а в варианте с калимагnezией присутствуют слабо выраженные, небольшой интенсивности экзоэффекты при 275 и 450°C. Кроме того, в обоих случаях появляется незначительный по интенсивности, но достаточно хорошо оформленный эндоэффект при 205°.

Таким образом при воздействии калимагnezии и плавленного калий-фосфата на кривых ДТА практически не фиксируются экзоэффекты сгорания слаботермоустойчивых структурных компонентов, а общая термоустойчивость гуминовых кислот серой лесной почвы заметно повышается.