

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В СМЫТОМ ЧЕРНОЗЕМЕ

В. П. ЦЮПКА.

Центрально-Черноземный филиал ВНИИ
удобрений и агропочвоведения
имени Д. Н. Прянишникова

В 1983—1985 гг. в стационарном полевом опыте ЦЧО ВИАУ имени Д. Н. Прянишникова проводили исследования по изучению степени воздействия систематического применения различных норм минеральных удобрений, а также навоза на микробиологические свойства чернозема, подверженного воздействию водной эрозии в условиях среднерусской фации лесостепи. Опытный участок расположен в средней и нижней части выпуклого склона северо-восточной экспозиции крутизной 4—5° (Корочанский район Белгородской области). Почва — чернозем выщелоченный средне-мощный на карбонатном лёссе средней и слабой степени смывости. Исследования проводили на двух полях во вторую ротацию типичного для данных почв региона четырехпольного зернокормового севооборота со следующим чередованием культур: кукуруза на силос — ячмень с подсевом эспарцета — эспартет (занятый пар) — озимая пшеница. Агротехника выращивания культур соответствовала зональным рекомендациям с использованием таких противоэрозионных приемов, как отвальная вспашка поперек склона, обвалование и бороздование зяби, посев культур поперек склона.

Изучали следующие варианты применения удобрений: 1 — без удобрений; 2 — $N_1P_1K_1$; 3 — $N_2P_2K_1$; 4 — $N_3P_3K_1$; 5 — $N_3P_3K_2$; 6 — навоз; 7 — навоз + $N_2P_2K_1$. Удобрения вносили основую под вспашку с разовой дозой азота, фосфора и калия соответственно под кукурузу $N_{60}P_{60}K_{60}$, под ячмень с подсевом эспарцета — $N_{30}P_{30}K_{30}$, под озимую пшеницу — $N_{50}P_{50}K_{50}$. Полукомплексный навоз (30 т/га) вносили под первую культуру севооборота.

Повторность опыта четырехкратная, общая площадь делянок 180 м². Почвенные образцы отбирали на глубину пахотного слоя (0—30 см) в разные сроки по основным фенофазам; в 1983 г. во время вегетации кукурузы (на 1-м поле): 1) 9 июня (4—5 листьев); 2) 13 июля (выбрасывание метелки); 3) 17 августа (техническая спелость) 1984 г. во время вегетации ячменя с подсевом эспарцета; 4) 3 июля (молочно-восковая спелость ячменя); 5) 7 августа (после уборки ячменя); на 2-м поле в 1984 г. во время вегетации кукурузы: 1) 5 июня (4—5 листьев); 2) 7 августа (цветение); 3) 28 августа (техническая спелость); в 1985 г. во время вегетации ячменя с подсевом эспарцета; 4) 17 июля (восковая спелость ячменя).

На каждой из четырех повторных делянок отбирали по 5 почвенных образцов, из которых составляли смешанный образец для лабораторного анализа.

Систематическое применение минеральных удобрений в различных нормах способствовало неко-

торому угнетению жизнедеятельности большинства групп бактерий в сравнении с аналогичными показателями на неободренном варианте. Этот отрицательный фактор наиболее выражен в системе удобрения $N_2P_2K_1$, где в среднем за все сроки наблюдений численность бактерий, определенных на МПА снизилась на 28, бактерий на КАА — на 16, автотрофных нитрификаторов — на 45, денитрификаторов — на 39, азотобактера — на 25, азотфиксирующих клубридий — на 73 % по сравнению с неободренным вариантом. Повышенные нормы минеральных туков уменьшили отрицательное воздействие их на почвенные бактерии. Вместе с тем систематическое применение минеральных удобрений благоприятно сказалось на жизнедеятельности актиномицетов, микромицетов и целлюлозоразрушающих микроорганизмов.

Примерно такое же влияние на микрофлору почвы оказало и применение навоза, где в среднем за все сроки наблюдений численность бактерий на КАА снизилась на 19 %, автотрофных нитрификаторов на 45, денитрификаторов — на 78, азотобактера — на 25, азотфиксирующих клубридий — на 40 % в сравнении с аналогичными показателями на неободренном варианте. Вместе с тем применение навоза благоприятно сказалось на жизнедеятельности бактерий на МПА, актиномицетов, микромицетов и целлюлозоразрушающих микроорганизмов. И только применение органо-минеральной системы удобрения способствовало повышению численности практически всех изученных групп микроорганизмов. При этом по сравнению с неободренным вариантом в среднем за все сроки наблюдений численность бактерий МПА повысилась на 50 %, автотрофных нитрификаторов — на 64, азотобактера — на 50, актиномицетов — на 32, целлюлозоразрушающих микроорганизмов — на 65 %.

Результаты наших исследований показали также, что систематическое применение удобрений не отразилось существенно на активности инвертазы, протеаз, уреазы и каталазы, содержащихся в пахотном слое изучаемой нами почвы.

Следует заметить, что потенциальная скорость разложения клетчатки в пахотном слое почвы в определенной степени согласуется с теми изменениями, которые происходят в микрофлоре. Применение минеральных удобрений на вариантах $N_1P_1K_1$ и $N_2P_2K_1$ ингибирует процесс разложения клетчатки. При этом на варианте $N_2P_2K_1$ данный показатель снизился в среднем за два срока наблюдений на 8 % по сравнению с неободренным вариантом. Повышенные нормы минеральных удобрений ослабили отрицательное действие. Применение же навоза как в сочетании с минеральными удобрениями, так и без них стимулировало процесс разложения клетчатки в почве. При этом на варианте с органо-минеральной системой удобрения потенциальная скорость разложения клетчатки возросла на 19 % по сравнению с неободренным вариантом. Отсутствие изменений в скорости разложения клетчатки по изученным вариантам опыта на втором поле можно объяснить засушливыми условиями данного периода, неблагоприятными для протекания процесса разложения клетчатки.

По данным Л. П. Рындыча и В. Е. Явтушенко, за первую ротацию севооборота в данном опыте на вариантах с применением минераль-

ных удобрений, а также навоза произошло снижение запасов гумуса в пахотном слое почвы на 0,1—0,3 %. Сочетание навоза и минеральных удобрений способствовало не только стабилизации, но и повышению содержания гумуса в пахотном слое изучаемой почвы.

Известно, что органическое вещество является основным регулятором почвенно-микробиологических процессов в севообороте. На наш взгляд, данное утверждение справедливо и для окультуривания склоновых почв. Стимулирование процессов минерализации гумуса благодаря рыхлению почвы и внесению минеральных удобрений при одновременном дефиците поступления свежего органического вещества с растительными остатками и органическими удобрениями способствует ухудшению среды обитания для симбиотической микрофлоры, перегруппировке микробного сообщества в пользу микроорганизмов, развивающихся на более поздних этапах разложения органического вещества, что, в свою очередь, ведет к снижению запасов гумуса в почве, усилению эрозионных процессов и снижению плодородия склоновых почв.

С другой стороны, своевременное поступление в почву достаточного количества свежего органического вещества не только с раститель-

ными остатками, но и с органическими удобрениями позволяет стимулировать жизнедеятельность почвенной микрофлоры. Несмотря на стимулирование биологической активности и процессов трансформации органического вещества в почве, своевременное внесение органических удобрений позволяет не только стабилизировать, но и увеличивать запасы гумуса в почве, особенно на склонах.

Таким образом, комплекс агротехнических мероприятий по окультуриванию склоновых почв должен быть направлен не только на сокращение стока талых и ливневых вод, смыва и размыва почвы, но и на сохранение и повышение запасов почвенного гумуса, что можно достигнуть только с помощью внесения органических удобрений. Для сохранения плодородия склоновых почв внесение органических удобрений особенно необходимо в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур, предусматривающих применение высоких норм минеральных удобрений. В органо-минеральной системе удобрения для черноземов выщелоченных средней и слабой степени смывтости сохранение почвенного плодородия возможно при внесении один раз в 4—5 лет не менее 30 т/га полуперепревшего подстилочного навоза крупного рогатого скота.