

DOI:10.58168/IARRP2025_61-67

УДК 631.461:631.51

**РОЛЬ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ
И УВЕЛИЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПОЧВЫ
THE ROLE OF SOIL CULTIVATION IN MAINTAINING
AND INCREASING THE BIOLOGICAL ACTIVITY OF THE SOIL.**

Коржов С. И., Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, кафедра земледелия и защиты растений, профессор доктор сельскохозяйственных наук, Россия, Воронеж

Korhgov S.I., Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Department of Crop science, Professor, Doctor of Agricultural Sciences Associate Professor, Russia, Voronezh

Аннотация: Различные способы обработки почвы неодинаково влияют на распределение растительных остатков в обрабатываемом слое. Это приводит к неравномерному развитию почвенных микроорганизмов в слоях почвы 0-10, 10-20 и 20-30 см. Так, азотобактер лучше развивался при отвальной обработке на глубину 20-22 см, а целлюлозолитические микроорганизмы показали большую активность при заделке растительных остатков на глубину 28-30 см.

Ключевые слова: обработка почвы, биологическая активность почвы, микроорганизмы.

Abstract: Different tillage methods have varying effects on crop residue distribution in the cultivated layer. This leads to uneven development of soil microorganisms in the 0-10, 10-20, and 20-30 cm soil layers. Azotobacter developed better with moldboard plowing to a depth of 20-22 cm, while cellulolytic microorganisms showed greater activity when crop residues were incorporated to a depth of 28-30 cm.

Keywords: tillage, soil biological activity, microorganisms.

Снижение отрицательного действия на почву ее механического рыхления является важной проблемой, стоящей перед земледельцем. Орудия, применяемые для обработки разуплотняя поверхностный слой почвы, изменяют соотношение твердой фазы и скважности и таким образом изменяют строение пахотного слоя. В предлагаемой статье представлены результаты научных исследований, в которых показано взаимодействие приемов обработки почвы и развития микроорганизмов почвы.

Е. Н. Мишустин [1] установил эколого-географические закономерности распространения различных таксономических и физиологических групп микроорганизмов и определил коррелятивную зависимость между. Количественный состав и активность микробных процессов в различных типах почв, протекают с определенными особенностями и могут менять направленность этих процессов при поступлении в почву дополнительного количество энергетического материала в виде различных видов удобрений. При этом активизируется жизнедеятельность аммонифицирующих и нитрифицирующих бактерий, актиномицетов, плесневых грибов и целлюлозоразрушающих микроорганизмов. Влияние глубокого рыхления, судя по микробиологическим процессам, наблюдается в течение трех лет.

Однако, вопросы взаимодействия приемов обработки почвы и активности почвенных микроорганизмов с теоретической и практической точек зрения, особенно при влиянии других факторов обеспечивающих плодородие черноземов. Такое явление дискутируется в научной литературе, и ученые ищут пути эффективного применения комплексного подхода к почвенным биологическим процессам.

Полученные результаты, в различных природных зонах, трудно совместимы и их невозможно однозначно трактовать.

Кафедра земледелия и защиты растений Воронежского ГАУ занимается данной проблемой достаточно длительное время, более 50 лет. Профессора В.В. Квасников и М.И. Комаров [2] установили, что обработка почвы плоскорезными орудиями способствовала выделению большего количества углекислого газа по сравнению с другими приемами обработки.

Профессор М.И. Сидоров указывал на роль различной глубины обработки почвы в севообороте. Под разные культуры севооборота проводится отвальная, безотвальная и поверхностная обработки почвы позволяет применять элементы минимизации своевременно проводит эти операции [3,4].

При подготовке почвы под пожнивный сидерат после уборки озимой пшеницы, наиболее высокая урожайность горчицы сарептской была при

обработке почвы комбинированным агрегатом, и превышала урожайность по вспашке на 120 %.

По данным НИИСХ им. В.В. Докучаева в верхнем слое почвы чернозема обыкновенного шло формирование пула микроорганизмов с разной скоростью по различным изучаемым вариантам [5,6].

За 8 лет наблюдений был установлен рост таких групп микроорганизмов как микроорганизмы, усваивающих органические формы азота. Их рост происходил по всем вариантам обработки почвы, как отвальных, так и безотвальных, и поверхностных. А микроорганизмы, поглощающие минеральные формы азот, наоборот, при увеличении глубины обработки, прежде всего вспашки, снижали свою численность.

Заделка в почву на значительную глубину, до 28-30 см, растительных остатков, показывало отрицательную тенденцию динамики целлюлозоразлагающих микроорганизмов, разлагающих трудно минерализуемую органику. Азотобактер, как микроб очень чувствителен к экологической ситуации агроценозов, лучше развивался при вспашке на глубину 20-22 см совместно с комплексом органоминеральных удобрений. При глубокой обработке почвы в нижних горизонтах наблюдается кислородное голодание, поэтому азотобактер развивается хуже, его количество снижалось на 29,4-37%.

Обработка почвы без оборота пласта, вспашка на 35-37 см способствовали росту скорости выделения углекислого газа, в то время как более мелкая вспашка на глубину 25-27 см приводила к снижению интенсивности выделения CO_2 . Разноглубинная обработка почвы позволяет воздействуя на микробный пул, регулировать минерализацию пожнивных-корневых остатков изменять динамику баланса органического вещества почвы. Повышение глубины обработки почвы более 25-27 см и больше и использование способов обработки без оборота пласта не усиливают образования подвижных гуминовых кислот.

На вариантах опыта было определено положительное влияние вспашки на увеличение численности очень важной группы микроорганизмов на черноземе выщелоченном, которые определяют уровень почвенного плодородия как

аммонификаторы. С глубиной количество всех микробов падает, в том числе и выше указанной группировки, но это уменьшение было не таким резким, как при рыхлении почвы без оборота пласта. Следовательно, интенсивность обработки почвы влияет на распределение пула микроорганизмов по вертикальному направлению и по обсемененности микроорганизмами, а, следовательно, и по биологической активности.

Существенным фактором изменения экологических условий в почвенной среде является уплотняющее действие ходовых движителей о почвообрабатывающих орудий. Это может уменьшить эффективность как органических, так и минеральных удобрений, без которых достичь положительного баланса органического вещества почвы маловероятно.

При проходе тяжелой техники верхний горизонт может значительно уплотняться практически до глубины 0-50 см, а в пахотном слое плотность увеличивается с 1,1 до 1,23-1,30 г/см³. В таких условиях почвенные микробиоты, бактерии и грибы, разлагающие целлюлозу, снижали свою жизненную активность в 1,5-2 раза, а количество актиномицетов падало более чем в 3 раза. Снижение количественного состава почвенной микрофлоры приводило к замедлению темпов разложения органического вещества и, следовательно, к выделению в почвенную среду меньшего количества элементов питания.

Растительные остатки, при различной обработке почвы, не равномерно распределялись по почвенному профилю и, следовательно, питательная среда для микроорганизмов, также была не равномерной. А это указывает на то, что и пул микроорганизмов развивался не одинаково по горизонтам пахотного слоя. Поверхностная обработка почвы оставляет основную массу растительных остатков в слое 0-10 см. Немного глубже, но также неравномерно остаются растительные остатки при обработке черноземов чизельными плугами и плоскорезами. И только отвальная вспашка способствовала распределению пожнивно-корневых остатков в толще всего пахотного горизонта.

Активность почвенных микроорганизмов при обработке почвы под силосную кукурузу была определена в три срока за вегетацию растений.

Изучались различные варианты обработки почвы – дискование на глубину 8-10 см; отвальная обработка на 25-27 см; ярусная вспашка на 25-27 см; чизельная обработка на 25-27 см; плокорезная обработка на 25-27 см; рыхление СИБИМЭ на 25-27 см). Кукуруза была посеяна по гречихе, убранной на зерно.

Биогенность почвы, вследствие различного влияния приемов обработки почвы, была различной по вариантам обработки. Рыхление почвы плугом и плоскорезом не однозначно влияло на строение пахотного слоя и, следовательно, и активность почвенной микрофлоры. Интенсивность размножения как бактериальной, так и грибной микрофлоры различалась по почвенному профилю.

Отвальная обработка почвы, плугами обычными и плугами для ярусной обработки черноземов позволяют сделать пахотный слой гомогенным по всему профилю, за счет его равномерного крошения и распределения растительных остатков. Это приводило к хорошему обеспечению микроорганизмов источниками питания, поэтому их размножение проходило достаточно интенсивно. Все изучаемые группы показывали увеличение своей численности на протяжении всего периода вегетации кукурузы.

Чизельный плуг по влиянию на качество обработки уступал плужной обработке, но превосходил плоскорез. Такая обработка хорошо рыхлит обрабатываемый слой, интенсивно перемешивает и равномерно распределяет растительные остатки по всему профилю почвы. Это позволяет почвенным микроорганизмам находить пищу по всей толще почвы, максимально быстро размножаться, повышая биологическую активность почвы.

Общая численность микроорганизмов в слое 0-10 см, при обработке чизельным плугом была самой большой и превышала плужную обработку на 126%, а обработку плоскорезом – на 140%. Это происходит потому, что свежее органическое вещество, чизельный плуг распределяет по всему обрабатываемому слою равномерно.

Бактерии и актиномицеты использующие для своего питания минеральные формы азота по численности были самыми многочисленными и превосходили другие группы 3-5 раз. Преобладание этой группы микроорганизмов, обладающих

активным комплексом протеолитических ферментов, строгих аэробов, свидетельствует об интенсивно протекающих в такой почве минерализационных процессах.

Не так равномерно микроорганизмы распределялись на варианте вспашки под кукурузу на силос. Обработка чизелем и плоскорезом способствовало увеличению численности микробов в среднем слое 10-20 см. Как в верхнем слое 0-10 см, так и в нижнем 20-30 см. Причем, внизу пахотного слоя, количество микроорганизмов упало в 1,7-1,9 раз.

Среди почвенных микроорганизмов встречаются виды способные вызывать заболевание растений, и самая большая их численность определяется среди почвенных микромицетов. Лучшим вариантом по обработке почвы по этому признаку следует отметить отвальную обработку. На данном варианте количество почвенных грибов было меньше их количества по чизельному плугу на 27,6%, а по обработке плоскорезом практически в два раза. Таким образом, можно резюмировать, что безотвальные приемы обработки почвы, оставляя основную массу свежего органического вещества на поверхности почвы, способствуют развитию патогенной микрофлоры.

Степень равномерности распределения растительных остатков по различным приемам обработки почвы значительно отличается. Так при вспашке различия по слоям пахотного горизонта были близки. Отличия не превышали 7%. Обработка почвы чизелем увеличивала разбег до 30%, а обработка плоскорезом до 43%, в то время как дискование увеличивало отличия по слоям в 2,5 раза.

Таким образом, по результатам проведенных исследований можно сделать заключение, что уменьшение глубины и интенсивности обработки почвы способствует сокращению потребления ГСМ, повышению биологической активности и биогенности почвы.

Список литературы

1. Мишустин Е.Н. Микроорганизмы и продуктивность земледелия/ Е.Н. Мишустин. – М.: Наука. – 1972. – 343 с.

2. Квасников В.В. Интенсивность выделения углекислоты из почвы при отвальной и безотвальной вспашках / В.В. Квасников, М.И. Комаров // Почвоведение. – 1957. - №7. – С. – 47-51.
3. Сидоров М.И. Плодородие и обработка почвы / М.И. Сидоров. - Воронеж: Центрально-черноземное кн. изд-во. – 1981. – 96 с.
4. Верзилин В.В. Сидерация в условиях Центрального Черноземья / В.В. Верзилин, Н.Н. Королев, С.И. Коржов // Земледелие. – 2005. - №3. – С. -10-12.
5. Кутовая Н.Я. Суммарные показатели биологической активности почвы при различных обработках обыкновенного чернозема / Н.Я. Кутовая. науч. труды Каменная степь. – 1984. – С. – 22-30.
6. Щербаков А.П. Биодинамика черноземов Центрально-Черноземной полосы / А.П. Щербаков [и др.] // Антропогенная эволюция черноземов. - Воронеж. – 2000. – С.- 120-144.

References

1. Mishustin E.N. Microorganisms and agricultural productivity / E.N. Mishustin – M.: Nauka. – 1972. – 343 p.
2. Kvasnikov V.V. The intensity of carbon dioxide release from the soil during dump and non-dump plowing / V.V. Kvasnikov, M.I. Komarov // Soil science. – 1957. - №7. – P. – 47-51.
3. Sidorov M.I. Fertility and Soil Tillage / M.I. Sidorov. - Voronezh: Central Black Earth Book Publishing House. – 1981. – 96 p.
4. Verzilin V.V. Sideration in the conditions of the Central Chernozem Region / V.V. Verzilin, N.N. Korolev, S.I. Korzhov // Zemledelie. – 2005. - №3. – P. -10-12.
5. Kutovaya N.Ya. Total indicators of biological activity of the soil at various treatments of the ordinary chernozem / N.Ya. Kutovaya. scientific works Kamennaya step. – 1984. – P. – 22-30.
6. Shcherbakov A.P. Biodynamics of Chernozems of the Central Chernozem Region / A.P. Shcherbakov [et al.] // Anthropogenic Evolution of Chernozems. - Voronezh. – 2000. – P.- 120-144.