

УДК 631.445.51 (574.1)

Гумарова Ж.М., Ph.D

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»,
г. Уральск, Республика Казахстан

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЗАЛЕЖНЫХ ТЕМНО – КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ЗАПАДНО - КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

В Западно-Казахстанской области агроценозы залежных почв создают оптимальные условия для использования растениями элементов плодородия и характеризуются определенными агрофизическими свойствами и почвенным режимом.

В круговороте биогенных элементов микроорганизмы являются одним из необходимых звеньев биогенных элементов, участвующих в почвообразовании, а также поддержании почвенного плодородия. В этой связи, агротехнологические мероприятия на современном этапе земледелия должны организовываться с учетом адаптивных возможностей микроорганизмов к антропогенной нагрузке.

В статье приведены оптимальные агротехнологические приемы повышения почвенного плодородия, а также описаны результаты наблюдений за микробиологической активностью темно-каштановых почв Западно-Казахстанской области. Биологическую активность темно-каштановой почвы по разным вариантам почвенной обработки осваиваемых залежных земель определяли по скорости разложения биологического материала (льняной ткани). На тех вариантах, где угодья не подвергались обработке (целина, залежь) наблюдается меньшая микробиологическая активность и напротив повышение на вариантах - глубокая вспашка и плоскорезная обработка. Выявлена четкая закономерность существенного возрастания микробиологических процессов в темно-каштановой почве на осваиваемой залежи.

Результаты исследований показывают увеличение показателей интенсивности микробиологических процессов под многолетними травами, чем в посевах яровой пшеницы. Данные показатели связаны с более длительным периодом наблюдений.

Ключевые слова: микробиологическая активность, залежь, агротехнологии, плодородие почв, льняная ткань.

Введение. В настоящее время в агроценозах Западно-Казахстанской области повсеместно наблюдаются неблагоприятные изменения. Ухудшаются агрофизические и другие показатели почвы, которые в конечном итоге приводят к деградации и разрушению ее биологического потенциала. Именно агрофизические свойства почвы являются одним из определяющих факторов формирования почвенных режимов и создают оптимальные условия для произрастания и использования растениями элементов плодородия. Лучшие условия пищевого режима связаны с активным протеканием в почве микробиологических процессов [1].

В связи с этим освоение залежных почв должно проводиться по научно-обоснованным технологиям, чтобы создать оптимальные условия для выращивания однолетних и многолетних сельскохозяйственных культур. Одним из важнейших признаков плодородия темно-каштановых почв является их биологическая активность. Процессы разложения растительных остатков, синтез и минерализация гумуса, превращения труднодоступных форм питательных веществ в усвояемые для растений формы, аммонификация, нитрификация и фиксация свободного азота воздуха обусловлены деятельностью почвенных микроорганизмов [2-4].

С целью определения оптимальных агротехнических приемов повышения почвенного плодородия нами были проведены наблюдения за микробиологической активностью темно-каштановых почв Западно-Казахстанской области.

Объект и методы исследований. Опыты были проведены в период 2011-2016 гг. в ТОО «Пермский» Западно-Казахстанской области на типичных для степной зоны залежных темно-каштановых тяжелосуглинистых почвах. В годы проведения исследований климатические условия характеризовались как засушливые.

Одним из основных показателей биологической активности почв является их целлюлозолитическая способность. Степень разложения льняной ткани определяли путем закладки ее по двум слоям 0-20 и 20-40 см в период парования. Степень разложения

биологического материала определяли в середине парования – 17-23 июня и в конце – перед посевом зерновых). Процент разложения определяли по разнице веса ткани в начале и в конце опыта [3].

Результаты исследования. Результаты исследования биологической активности темно-каштановых почв по степени разложения льняной ткани на разных фонах обработки почвы в процессе освоения залежи показана в таблице 1.

Таблица 1–Интенсивность разложения льняной ткани в зависимости от основных обработок залежи в посевах яровой пшеницы, % разложения ткани

Варианты основной обработки залежи	Слои почвы, см	2014 г	2015 г.	2016 г	Среднее
Закладка (посев – выход в трубку)					
Залежь 10-12 лет	5-15	29	24,5	22,6	25,1
	20-30	21,4	19,2	19,3	20,0
Вспашка (глубина 25-27 см)	5-15	24,3	23,8	22,4	23,5
	20-30	19,7	17,9	17,6	18,4
Плоскорезная обработка (глубина 25-27 см)	5-15	25,5	25,8	23,8	25,0
	20-30	16,8	18,4	20,0	18,4
Рыхление (глубина 14-16 см)	5-15	25,3	23,3	20,7	23,1
	20-30	19,7	17,6	18,2	18,5
НСР05	5-15	1,4	1,4	1,5	1,4
НСР05	20-30	1,0	0,7	1,2	1,0
Закладка (посев – уборка)					
Залежь	5-15	35,3	30,6	28,2	31,4
	20-30	26,8	24,0	24,1	25,0
Вспашка (глубина 25-27 см)	5-15	40,5	39,6	37,4	39,2
	20-30	32,8	29,8	29,3	30,6
Плоскорезная обработка (глубина 25-27 см)	5-15	42,5	43,0	39,6	41,7
	20-30	28,0	30,6	33,4	30,7
Рыхление (глубина 14-16 см)	5-15	36,1	33,3	29,6	33,0
	20-30	28,2	25,1	26,0	26,4
НСР05	5-15	2,2	2,1	2,0	2,1
НСР05	20-30	2,0	1,9	1,9	1,9

Данная закономерность в более наглядном виде прослеживается на представленных ниже диаграммах (рисунок 1).

Данные таблиц и рисунков показывают, что на осваиваемой залежи микробиологическая активность темно-каштановой почвы увеличивается довольно существенно. Процесс разложения биологического материала сильно проявляется на вариантах с глубокой обработкой почвы. Если проанализировать данные по выемке образцов ткани в вегетационный период (яровая пшеница), то можно наблюдать процент разложения льняной ткани в среднем на 41% (глубина 0-15 см).

В среднем этот показатель с колебаниями по годам составил 41-43% и соответственно в слоях 20-30 см эти показатели составляли 31-32 и 28-34%. Однако данные по микробиологической активности не показали существенной разницы между видами обработки почв как отвальная вспашка и плоскорезная обработка. Была отмечена тенденция более активных биологических процессов по фону безотвальной обработки, тогда как на варианте с мелким рыхлением, показатели микробиологической активности были существенно ниже и практически не отличались от показателей залежи.

На всех вариантах где была проведена основная обработка залежи были определены лучшие показатели по микробиологической активности почв в верхних, аэрируемых и достаточно увлажненных слоях 5-20 см. Установлено снижение микробиологической активности почв с глубиной.

Результаты первой и второй половины вегетации яровой пшеницы указывают на факторы неравнозначной активности микроорганизмов (таблица 1, рисунок 1). Если мы рассмотрим первый период вегетации в период от посева до выхода в трубку то существенные отличия не обнаруживаются. Однако в некоторых случаях преимущество было даже за залежными почвами.

Во второй половине вегетационной пшеницы на вариантах с мелким рыхлением залежных почв, процент разложения льняной ткани (в отношении к общему разложению) довольно резко замедлился и в среднем увеличился только на 20-31%.

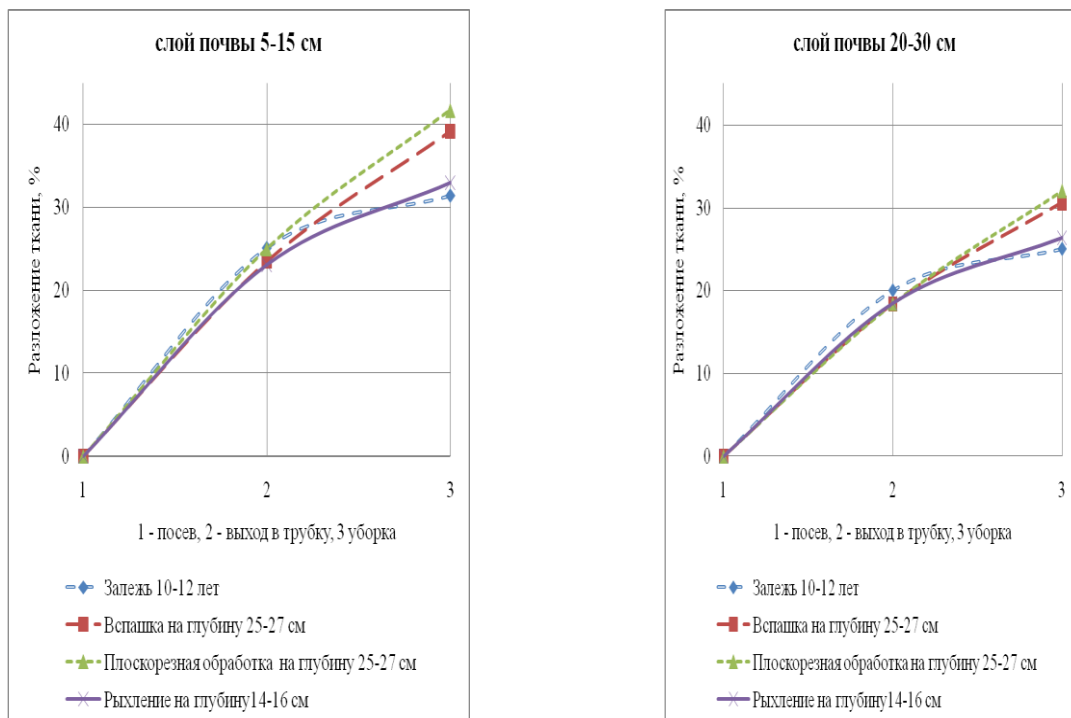


Рисунок 1 - Влияние основных обработок залежи на микробиологическую активность темно-каштановой почвы в посевах яровой пшеницы, среднее за 2014-2016 гг.

Резкий спад микробиологической активности почвы объясняется иссушением почв середине лета до глубины 30-40 см. Во второй период вегетации яровой пшеницы также наблюдается ослабление микробиологической активности почв, однако процесс спада идет медленнее, что подтверждается 40% от общего разложения исследуемых образцов.

Все эти показатели свидетельствуют о более благоприятных водно-физических условиях почв на вариантах глубокой обработки и сохранении их не только в паровом поле, но и во всем звене севооборота пар – яровая пшеница.

Опыты по исследованию микробиологической активности почв проводили также и по посевам многолетних трав (таблица 2). По этим фонам закладка образцов ткани проводилась весной в начале вегетации (отрастания) трав, выемка – в те же сроки, что и на пшенице.

По сравнению с яровой пшеницей в посевах травосмеси наблюдали более активную деятельность микроорганизмов. Данные по активизации биологических процессов были отмечены в первый период наблюдений (таблицы 1 и 2).

Усиление микробиологической активности также можно связать с длительностью первой закладки на травах по сравнению с вариантами с яровой пшеницей (более продолжительное время закладки образцов в начале вегетации трав).

Таблица 2 - Биологическая активность темно-каштановой почвы в посевах многолетних трав, % разложения ткани

Варианты основной обработки залежи	Слои почвы, см	Травосмесь первого года пользования			Травосмесь второго года пользования (2015 г.)
		2014 год	2015 год	Среднее	
Закладка 1					
Вспашка (глубина 25-27 см)	5-15	44.1	40.2	42.2	42.4
	20-30	27.5	27.4	27.4	30.4
Плоскорезная обработка (глубина 25-27 см)	5-15	43.5	41.1	42.3	42.6
	20-30	26.4	26.6	26.5	30.2
Рыхление (глубина 14-16 см)	5-15	35.3	36.8	36.0	32.1
	20-30	20.0	18.0	19.0	20.5
НСР05	5-15	2.1	2.3	2.2	1.8
НСР05	20-30	2.0	1.1	1.6	1.2
Закладка 2					
Вспашка (глубина 25-27 см)	5-15	48.2	44.2	46.2	48.2
	20-30	35.6	35.8	35.7	38.5
Плоскорезная обработка (глубина 25-27 см)	5-15	46.5	46.0	46.2	49.4
	20-30	34.4	34.8	34.6	36.6
Рыхление (глубина 14-16 см)	5-15	38.0	37.6	37.8	36.8
	20-30	28.6	26.0	27.3	25.5
НСР05	5-15	2.5	2.4	2.4	2.4
НСР05	20-30	1.4	1.5	1.4	1.8

Помимо продолжительности нахождения закладки в почве (льняной ткани), необходимо обратить внимание на такие факторы как особенности агротехники и биология трав. Кроме того, под многолетними травами второго года жизни формируется мощная корневая система. Также в верхнем слое почвы оставались отмершие корневые остатки яровой пшеницы.

Под многолетними травами микробиологическая активность почв имеет особенность резкого затухания во второй закладке. Данный процесс связан с иссушением почвы. Наблюдения показали высокую скорость разложения образцов ткани на травах первого года использования в слое 5-15 см на варианте с глубокой обработкой залежи – 42% и в слое 20-30 см – 27%. К концу второй закладки эти показатели увеличились соответственно лишь до 46 и 35%. Данная закономерность проявлялась также и на посевах трав второго года пользования. Полученные показатели можно объяснить более сильным иссушением почвы травами. При первой выемке образцов почва на травах на глубину 30 см была в сухом состоянии.

Заключение. В целом необходимо отметить, что и под многолетними травами четко проявляется положительное последствие глубоких основных обработок почвы на показатели микробиологической активности почвы. На вариантах с мелким рыхлением почвы при обработке залежи показатели микробиологической активности были существенно слабее.

Таким образом, полученные данные выявляют четкую закономерность возрастания микробиологической активности темно-каштановых почв на осваиваемых залежных землях. Приемы обработки, а также агрофизические свойства почв оказывают существенное влияние на абсолютные показатели и длительность этих процессов. Наиболее высокие показатели биологической активности почв на фоне отвальной и безотвальной обработки залежи на глубину 25-27 см отмечены как по абсолютным показателям, так и по длительности действия. Интенсивность микробиологических процессов под многолетними травами выше по сравнению с посевами яровой пшеницы, что свидетельствует о более длительном периоде наблюдений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кучеров В.С., Ахмеденов К.М., Каиргалиева Г.З., Гумарова Ж.М. Многолетние травы на пашне и биологизация земледелия // Организация территории: Статика, Динамика, Управление: матер. VIII всеросс. научн.- практ. конф. с междунар. участием. - Уфа, 2011. –С. 99-103.
2. Гумарова Ж.М. Агротехнологические приемы освоения залежных темно-каштановых почв северо-запада Казахстана : автореф. дисс. ...канд. с.х. наук. – Саратов, 2016. – 18 с.
3. Кучеров В. С. Теория и практика зональной системы обработки каштановых почв Западного Казахстана: автореф. дисс. ...докт. с.х. наук. – Алматы, 2003. – 51 с.
4. Гумарова Ж.М. Агротехнологические приемы освоения залежных темно-каштановых почв северо-запада Казахстана: дисс.на соискание ученой степени канд. с.х. наук. – Саратов, 2016. – 240 с.
5. Кучеров В.С., Ахмеденов К.М., Гумарова Ж.М. Плодородие почвы на северо-западе Казахстана // Перспективы инновационного развития АПК в Казахстане: матер. междунар. науч. практ. конф. - Т.2. – Семей, 2014. – С. 272-274.
6. Кучеров В.С., Гумарова Ж.М., Лощинин О.В. Плодородие темно-каштановой почвы северо-запада Казахстана // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 6. - С. 16-20.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979 – 416 с.

ТҮЙІН

Батыс Қазақстан облысында құнарлы топырақтардың агроценоздары өсімдіктерге құнарлылық элементтерді пайдалануға оңтайлы жағдай жасайды және белгілі бір агрофизикалық қасиеттерімен және топырақ жағдайымен сипатталады.

Қоректік заттардың айналымында микроорганизмдер биогенді элементтер тізбесінің негізі болып келеді және топырақтың түзілуіне, сонымен қатар топырақ құнарлылығына қатысатын қоректік заттардың қажетті байланысының бірі болып табылады. Осыған байланысты ауылшаруашылығының қазіргі кезеңіндегі агротехнологиялық іс-шаралары микроорганизмдердің антропогендік стресске бейімделу мүмкіндіктерін ескере отырып ұйымдастырылуы керек.

Мақалада топырақ құнарлылығын жоғарылатудың оңтайлы агротехнологиялық әдістері, сонымен қатар Батыс Қазақстан облысының қара қоңыр топырақтарының микробиологиялық белсенділігін бақылау нәтижелері сипатталған. Қара қоңыр топырақтың биологиялық белсенділігін биологиялық материалдың ыдырау жылдамдығымен анықтадық. Игерілген тыңайған жерлердегі әртүрлі әдіспен өңделген топырақтардың биологиялық белсенділігі анықталды. Жер өңделмеген жағдайда (тыңайған жерлер), микробиологиялық белсенділік аз байқалады, керісінше, терең жыртылған жерлерде көтеріледі. Зерттеу нәтижелері жаздық бидай дақылдарының егістіктеріне қарағанда көпжылдық шөптердегі микробиологиялық процестердің қарқындылығының артқандығын көрсетеді. Бұл көрсеткіштер ұзақ бақылау кезеңімен байланысты.

Сондай-ақ, балық шаруашылығын тиімді бақылау үшін қашықтықтан визуалды басқарудың заманауи жоғары технологиялық әдістерін енгізу қажет. Азаматтық коммерциялық ғарыштық қашықтықтан зондтау жерсеріктерінің мәліметтерін пайдалану қажет. Сондай-ақ, оптикалық және инфрақызыл камералармен жабдықталған ұзақ қашықтықтағы және қысқа қашықтықтағы ұшқышсыз ұшу аппараттары.

RESUME

Agrocenoses of fallow soils of the North-West of Kazakhstan are determined by its agrophysical properties, soil regime and create optimal conditions for the use of fertility elements by plants. Microorganisms are a necessary link in the cycle of all biogenic elements, participate in soil formation and maintenance of soil fertility. Therefore, agrotechnological measures in modern agriculture should be carried out taking into account the reaction or adaptive capabilities of microorganisms to anthropogenic load. The article presents the optimal agrotechnological methods of increasing soil fertility, as well as describes the results of observations of the microbiological activity of dark chestnut soils of the West Kazakhstan region. Microbiological activity of dark chestnut soil on different backgrounds of soil cultivation during the development of the deposit was determined by the intensity of the decay of linen tissue. On those variants where the grounds were not treated (virgin soil, Deposit), respectively, there is less microbiological activity and, on the contrary, on the variants-deep plowing and flat-cut processing. It was found that on all backgrounds of the main treatment of the deposit, the most active microbiological processes occur in a well aerated and sufficiently moistened upper layer of 5-15 cm. With depth, the activity of these processes decreases. Indicators of the intensity of microbiological processes under perennial grasses are higher than in spring wheat crops, but this is mainly due to a longer observation period.