INFLUENCE OF FERTILIZERS AND METHODS OF THEIR INCLUSION ON THE BALANCE SOIL ORGANIC MATTER DURING CULTIVATION WINTER WHEAT IN THE CONDITIONS OF THE UPPER VOLGA REGION

V.A. Shevchenko, ak. RAS, A.M. Soloviev, Doctor of Agricultural Sciences, G.I. Bondareva, Doctor of Technical Sciences, N.P. Popova, Candidate of Agricultural Sciences, Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Center for Hydraulic Engineering and Land Reclamation named after A.N. Kostyakov" 127434, Moscow, st. Bolshaya Akademicheskaya, building 44, building 2 lyn.popova@yandex.ru, Tel. +7 (499) 153-72-70

The experience was laid down in JSC Ruchevskoye-1 of the Rzhevsky district of the Tver region with the introduction as the main fertilizer of calculated doses of mineral tuks for the planned yield of winter wheat grain of the Scepter variety 45 c/ha, as well as liquid effluents of the pig breeding complex at a dose of 80 m3/ha and a solid fraction of manure with a norm of 40 t/ha on two the backgrounds of their sealing: with the help of dump plowing to a depth of 18...20 cm and minimal processing at 7 ... 10 cm.
It was found that the maximum total collection of biomass components and grain of standard humidity (43,17...44.67 c/ha at the planned level of 45 c/ha) is provided by the mineral fertilizer system, however, it causes the greatest deficiency of organic matter in the arable soil layer, which is - 1,294...1,358 t/ha and differs insignificantly between processing methods at HCP0.5 for the interaction of factors AB = 0,124 t.
It is proved that during the development of unproductive sod-podzolic lands, light loamy in granulometric composition,
Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Center for Hydraulic Engineering and Melioration named after A.N. Kostyakov" 127434, Moscow, Bolshaya Akademicheskaya str., building 44, building 2.

УДК 631.461:631. 445.25:631.582:631.8 **DOI: 10.25680/S19948603.2024.136.09**

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ТЕМНО-СЕРОЙ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА СЕВООБОРОТА И ФОНА ПИТАНИЯ

П.А. Постников, к.с.-х.н., В.В. Попова, к.с.-х.н., О.В. Васина, Е.Л. Тиханская,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук»
620142, г. Екатеринбург, ул. Белинского, 112-а
****e-mail: postnikov.ural@mail.ru***

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки РФ в рамках Государственного задания ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН (тема (FNUW-2022-0002)

Приведены данные по интенсивности распада льняной ткани в темно-серой лесной почве за ротацию севооборотов (2016-2020 г.) в условиях Среднего Урала. Установлено, что различные предшественники в севооборотах не оказывали существенного влияния на разложение полотен в пахотном слое под пшеницей и ячменем. Систематическое применение удобрений за счет увеличения поступления растительных остатков и запашки сидератов и соломы обеспечило усиление процесса разрушения клетчатки в пахотном слое, в среднем по севооборотам разница по отношению к контролю составила 3,7-11,8 %. Увеличение увлажненности почвы в период вегетации растений благоприятствовало усилению жизнедеятельности микроорганизмов. При умеренных условиях погоды (ГТК -1,28) интенсивность распада льняной ткани возросла в 1,84-1,89 раза по сравнению с засушливыми годами. Установлена сильная положительная взаимосвязь между биологической активностью и осадками мая и в период май – июль. Со среднесуточной температурой воздуха выявлена отрицательная связь, коэффициент корреляции (r) в условиях июля варьировал - 0,76 до -0,99.

Ключевые слова: минеральные и органические удобрения, льняные полотна, пшеница, ячмень, гидротермический коэффициент.

Для цитирования: *Постников П.А., Попова В.В., Васина О.В., Тиханская Е.Л.* Биологическая активность темно-серой почвы в зависимости от вида севооборота и фона питания// Плодородие. – 2024. - №1. – С. 36-40. DOI: 10.25680/S19948603.2024.136.09.

В условиях ограниченного применения минеральных и органических удобрений важным фактором сохранения плодородия почв становится научно обоснованный севооборот [5, 8, 9]. Возделывание однолетних и многолетних бобовых культур в севооборотах позволяет регулировать почвенно-микробиологические процессы. Увеличение поступления растительных остатков в почву усиливает жизнедеятельность различных групп микроорганизмов, в т.ч. целлюлозоразлагающих бактерий. Выявлено, что насыщение севооборотов зерновыми культурами до 83 % снижало биологическую активность почвы [2].

Применение навоза, соломы и сидератов в севооборотах способствует обогащению почвы органическим веществом, что усиливает ее микробиологическую активность, тем самым увеличивая содержание доступных элементов питания в пахотном слое [1, 12, 15]. При оценке воздействия агротехнических приемов на микробиологическую активность выявлено, что в начале и средине вегетации растений наибольшее воздействие оказывали минеральные удобрения, к моменту уборки – известкование, растительные остатки [14].

По мнению ряда исследователей [7, 13], биологическая активность почв существенно зависит от

гидротермических условий вегетационного периода, особенно от количества атмосферных осадков, выпадающих в течение лета.

Цель исследований – выявить воздействие предшественников, фонов питания и погодных условий на биологическую активность темно-серой лесной почвы в полевых севооборотах.

Методика. Исследования проведены в Уральском НИИСХ – филиале ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН в стационарном двухфакторном опыте в течение 2016-2020 г.

Схема опыта:

Фактор А – севообороты. 1. Зернопаротравяной: чистый пар – озимая рожь – ячмень + клевер – клевер 1-го г.п. – яровая пшеница; 2. Сидеральный: сидеральный пар (рапс) – яровая пшеница – овес – горох – ячмень; 3. Зернотравяной (бобовые культуры 40 %): горох – пшеница с подсевом клевера – клевер 1-го г.п. – ячмень – овес. Культуры севооборотов на опытном участке размещены в пространстве и во времени в трехкратной повторности. В первом ярусе распределение полей систематическое, во втором и третьем – рендомизированное.

Фактор В – фон питания: 1. Контроль – без минеральных удобрений (Б/У); 2. Минеральный фон (МФ) – $N_{30}P_{30}K_{36}$ в среднем на 1 га севооборотной площади; 3. Органоминеральный фон (ОМФ)– $N_{24}P_{24}K_{30}$ в сочетании с навозом, сидератами и соломой. В качестве минерального удобрения использовали азофоску с врезанием в почву перед посевом сеялкой СН-16. Для выравнивания баланса калия 1 раз за ротацию севооборотов дополнительно вносили хлористый калий в дозе K_{30}.

В зернопаротравяном севообороте на органоминеральном фоне питания вносили подстилочный навоз 1 раз за ротацию в дозе 50 т/га. В сидеральном севообороте в почву запахивали зеленую массу рапса в паровом поле, а также заделывали солому гороха и ячменя. В зернотравяном севообороте (бобовые культуры 40 %) в качестве сидерата применяли отаву клевера и запахивали солому гороха и ячменя.

Почва опытного участка темно-серая лесная тяжелосуглинистая. Пахотный слой перед закладкой опыта характеризовался следующей агрохимической характеристикой: содержание легкогидролизуемого азота – 146-168 мг/кг; подвижного фосфора – 206-236 и обменного калия – 132-178 мг/кг; $pH_{сол.}$ 4,97-5,09; гумуса – 4,84-5,07 %.

Биологическую активность почвы определяли методом закладки льняных полотен на глубину 0-10 и 10-20 см. Время экспозиции – 90 сут. Степень интенсивности разложения льняной ткани оценивали по специальной шкале: очень слабая <10 %, слабая –10-30, средняя – 30-50, сильная – 50-80, очень сильная > 80 % [10].

Агротехника сельскохозяйственных культур в опыте соответствовала рекомендациям для Среднего Урала. Дисперсионный и корреляционный анализы результатов исследований осуществляли с использованием прикладных программ Microsoft Excel 2007.

Агроклиматические условия в годы исследований заметно варьировали по сравнению со среднемноголетними значениями. В 2016, 2020 г. отмечен существенный недобор атмосферных осадков в отдельные периоды вегетации растений, гидротермический коэффициент за май – июль составил 0,77–0,84. В 2017 г. выявлены умерено влажные условия в начале лета, во второй половине – избыток осадков. За период от всходов до полной спелости зерна ГТК был на уровне 1,64 ед. В первой половине вегетации в 2018–2019 г. отмечены слабо засушливые условия, в то же время период налива и вызревания зерна яровых зерновых характеризовался избыточным увлажнением.

Результаты и их обсуждение. Поступление растительных остатков от возделываемых сельскохозяйственных культур в севооборотах оказывает заметное влияние на жизнедеятельность микроорганизмов, в том числе на целлюлозоразлагающие бактерии. Разложение целлюлозы в пахотном слое служит показателем биологической активности почвы [2, 10].

В длительном опыте установлено, что степень разложения льняной ткани на естественном фоне плодородия под пшеницей и ячменем в верхнем слое почвы варьировала от 20,5 до 22,4 %, т.е. мало зависела от предшественников (табл. 1). В то же время применение минеральных удобрений оказало заметное влияние на процессы распада льняных полотен, интенсивность разложения по отношению к контрольному варианту на пшенице возросла на 3,3-9,3 %, на ячмене, соответственно, на 2,7-13,9 %.

1. Степень разложения льняной ткани под пшеницей и ячменем в зависимости от предшественника и фона питания, % (в среднем за 2016-2020 г.)

Предшественник	Фон питания	Глубина слоя, см		
		0-10	10-20	0-20
Пшеница				
Клевер 1-го г.п.	Б/У	22,4	17,9	20,2
	МФ	25,7	23,5	24,6
	ОМФ	32,9	33,7	33,4
Сидеральный пар	Б/У	21,7	22,8	22,2
	МФ	31,2	21,5	26,4
	ОМФ	34,3	31,9	33,1
Горох	Б/У	21,8	20,1	21,0
	МФ	25,6	21,5	23,5
	ОМФ	32,5	31,9	32,2
Среднее по предшественникам	Б/У	22,0	20,3	21,1
	МФ	27,5	22,2	24,8
	ОМФ	33,2	32,5	32,9
Ячмень				
Озимая рожь	Б/У	23,5	23,3	23,4
	МФ	26,2	25,7	26,0
	ОМФ	31,4	32,1	31,8
Горох	Б/У	20,5	22,4	21,4
	МФ	34,4	27,3	30,8
	ОМФ	31,8	30,3	30,0
Клевер 1-го г.п.	Б/У	21,6	21,2	21,4
	МФ	31,1	25,4	28,2
	ОМФ	29,0	27,7	28,4
Среднее по предшественникам	Б/У	21,9	22,3	22,1
	МФ	30,6	26,1	28,3
	ОМФ	30,7	30,0	30,3
$НСР_{05}$: фон питания	–	3,7	3,2	2,5
предшественник	–	4,2	3,0	2,5
культура	–	4,6	2,6	2,1

*Б/У – без удобрений, МФ – минеральный фон, ОМФ – органоминеральный фон (*здесь и в табл. 2*).

На органоминеральном фоне питания в слое 0-10 см по биологической активности почвы существенные различия по сравнению с контролем под яровыми зерновыми культурами обнаружены по всем предшественникам. Следует отметить, что на пшенице после клевера и гороха при поступлении свежих растительных остатков в виде отавы клевера и запашки гороховой соломы выявлено достоверное увеличение интенсивности минерализации органического вещества даже по отношению к минеральному фону питания.

На ячмене данная закономерность обнаружена только в зернопаротравяном севообороте (предшественник – озимая рожь) при внесении навоза в паровом поле из расчета 10 т/га севооборотной площади. По другим предшественникам в сложившихся погодных условиях выявлена тенденция к снижению распада аппликаций в слое 0-10 см по отношению к минеральному фону питания.

Усредненные данные по воздействию предшественников на биологическую активность темно-серой лесной почвы свидетельствуют, что на естественном уровне плодородия под пшеницей в верхнем слое отмечена слабая интенсивность разрушения клетчатки органического вещества. Аналогичная тенденция – на ячмене. На органоминеральном фоне питания разложение льняной ткани достигло 30 % и выше, что по шкале соответствовало нижней границе средней интенсивности биологической активности в почве.

Анализ данных о величине разложения органического вещества в слое 10-20 см, независимо от фона питания, показал, что наблюдается тенденция к снижению интенсивности разложения аппликаций в большинстве вариантов. Существенные различия между слоями почвы по биологической активности обнаружены в основном на фоне применения минеральных удобрений, наибольшая разница выявлена под яровой пшеницей при размещении ее по сидеральному пару.

Многолетние данные по разложению льняной ткани в пахотном слое показали, что систематическое применение удобрений, независимо от предшественника, способствует усилению интенсивности разложения свежих растительных остатков. По отношению к контролю (21,1-22,1 %) разница между ними была от 3,2 до 13,2 %. На пшенице в слое 0-20 см выявлена достоверная разница между минеральным и органоминеральным фонами питания, на ячмене такой закономерности не обнаружено.

Обобщение данных биологической активности по возделываемым культурам за ротацию севооборотов показало, что, независимо от вида севооборота в контрольном варианте в верхнем слое почвы разложение органического вещества соответствовало по градации слабой интенсивности распада льняных полотен. Применение минеральных удобрений и их сочетания с навозом, сидератами, соломой усиливало процесс разложения клетчатки за ротацию севооборотов на 6,2-10,6 % по отношению к контрольному варианту (табл. 2).

2. Биологическая активность темно-серой лесной почвы в севооборотах, % (в среднем за 2016-2020 г.)

Севооборот	Фон питания	Глубина слоя, см		
		0-10	10-20	0-20
Зернопаротравяной	Б/У	20,7	20,8	20,8
	МФ	27,3	24,8	26,0
	ОМФ	26,9	27,1	27,0
Сидеральный (без многолетних трав)	Б/У	21,1	23,0	22,0
	МФ	28,4	29,0	28,7
	ОМФ	31,7	28,8	30,2
Зернотравяной (бобовые культуры 40 %)	Б/У	21,0	21,0	21,0
	МФ	29,1	26,0	27,6
	ОМФ	28,9	27,8	28,4
Среднее по севооборотам	Б/У	20,9	21,6	21,2
	МФ	28,3	26,6	27,4
	ОМФ	29,2	27,9	28,5
$НСР_{05}$: фон питания		3,14	2,57	2,67
севооборот		F факт. < Fтеор.		

Следует отметить, что сидеральный севооборот (без многолетних трав) на органоминеральном фоне имел небольшое преимущество по сравнению с другими севооборотами, разница между ними составляла 2,8-4,8 %. В засушливых условиях в начале вегетации растений в большинстве лет за ротацию севооборотов отмечена низкая продуктивность клевера, что заметно снизило поступление растительных остатков после многолетней бобовой культуры [4]. В то же время запашка 18-20 т/га зеленой массы рапса в паровом поле способствовала усилению микробиологической жизнедеятельности, особенно в верхнем слое почвы [6].

Скорость разложения целлюлозы растительных остатков в нижнем слое пахотного горизонта в контрольном варианте практически не зависела от вида севооборота, за исключением сидерального, где в среднем за ротацию выявлена тенденция к повышению интенсивности распада льняной ткани на 1,9 %. Аналогичная тенденция проявляется на органоминеральном фоне питания в зернопаротравяном и зернотравяном (бобовые культуры 40 %) севооборотах. При систематическом применении удобрений, в большинстве изучаемых севооборотов, обнаружена обратная закономерность. Усредненные данные по севооборотам по биологической активности в пахотном слое свидетельствуют, что применение удобрений за ротацию севооборотов существенно повышает интенсивность распада льняных полотен по отношению к контролю.

Интенсивность разложения клетчатки органического вещества в слое 0-20 см во многом зависела от увлажненности почвы в период активной вегетации растений. Анализ данных по биологической активности почвы показал, что максимальная интенсивность разложения органического вещества была достигнута в 2017 г., ее величина на естественном фоне плодородия варьировала от 26 до 33 %, а при применении удобрений - от 38 до 48 %. Равномерное распределение атмосферных осадков на фоне умеренных температур в течение летнего периода благоприятствовало усилению жизнедеятельности целлюлозоразлагающих бактерий в пахотном слое. При размещении пшеницы после клевера и гороха в условиях 2017 г. разложение клетчатки составило более 50 %, что соответствует по шкале сильной интенсивности распада льняной ткани в пахотном слое почвы.

Минимальное количество осадков и повышенные температуры воздуха в мае – июне 2020 г. резко снизили распад льняной ткани в слое 0-20 см. Аналогичная тенденция выявлена в 2016 г. При ГТК не выше 0,7 за май – август разложение клетчатки, независимо от фона питания, по градации соответствовало слабой интенсивности (рис.). При умеренном увлажнении почвы (ГТК – 1,28) в течении лета интенсивность разложения органической массы возросла в 1,8-1,9 раза по сравнению с засушливыми условиями. Дальнейшее увеличение количества осадков в 2017, 2019 г., особенно в июне – июле, способствовало максимальному разложению льняной ткани в темно-серой лесной почве. По отношению к умеренным условиям увлажнения биологическая активность в слое 0-20 см на контроле возросла в 1,25 раза, а в удобренных вариантах - в 1,2-1,4 раза. Максимум интенсивности распада клетчатки отмечен на органоминеральном фоне питания.

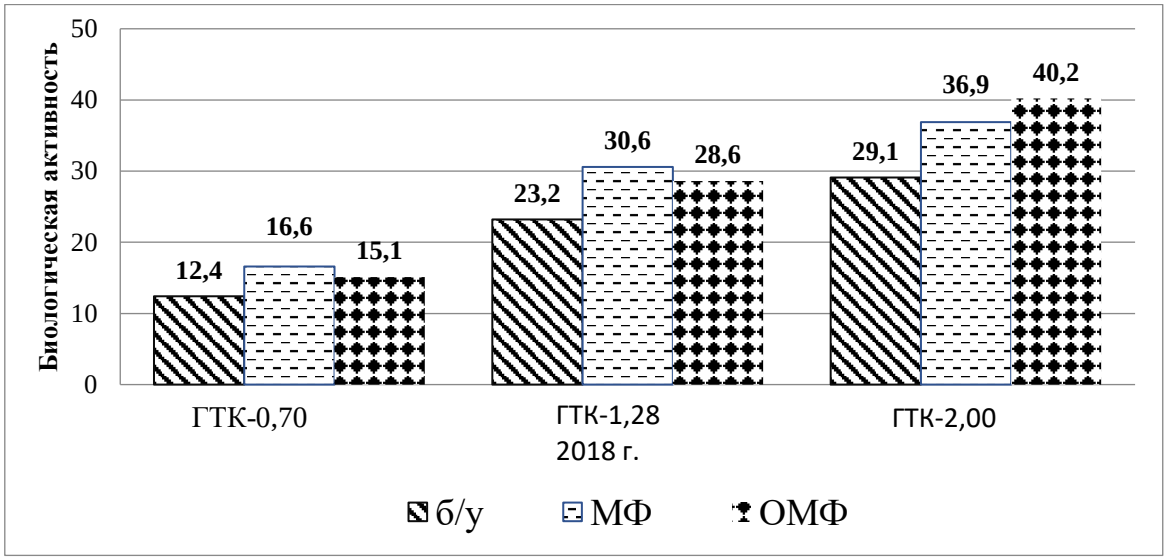

Рис. Разложение льняной ткани в почве в зависимости от погодных условий и фона питания, % (усредненные данные по севооборотам)

Исследователи отмечают, что максимум разложения льняных полотен наблюдается в июне – июле при наличии достаточного количества влаги и прогревании почвы [3, 11]. Корреляционный анализ взаимосвязей между биологической активностью и погодными условиями за май – июль показал очень сильную положительную связь данного показателя с осадками мая и июля (табл. 3). Аналогичная закономерность обнаружена в целом за май – июль. При выпадении дождей в июне в большинстве лет наблюдений на уровне нормы или выше обнаружена слабая связь, особенно в контрольном варианте.

3. Корреляционные связи между биологической активностью почвы и погодными условиями (в среднем за 2016-2020 г.)

Показатель	Месяц	Фон питания		
		контроль	минеральный	органоминеральный
Осадки	Май	0,86	0,76	0,87
	Июнь	0,07	0,17	0,24
	Июль	0,96	0,83	0,93
	Май – июль	0,89	0,81	0,93
Среднесуточная температура, ^{0}C	Май	-0,57	-0,70	-0,53
	Июнь	0,11	0,19	0,22
	Июль	-0,95	-0,76	-0,99
	Май – июль	-0,71	-0,76	-0,63
ГТК	Май	0,70	0,68	0,81
	Июнь	0,28	0,38	0,26
	Июль	0,96	0,85	0,96
	Май – июль	0,90	0,85	0,93

Между целлюлозоразлагающей активностью почвы и среднесуточной температурой воздуха в мае установлена средняя отрицательная взаимосвязь. При высоких температурах июля коэффициент корреляции (r) находился в диапазоне от -0,76 до -0,99, в целом за три месяца вегетации растений. Взаимосвязь между данными показателями на естественном уровне плодородия и минеральном фоне была немного выше средней, исключение составил вариант с применением органических удобрений.

На контроле и минеральном фоне питания выявлена средняя положительная связь с гидротермическим коэффициентом в последний месяц календарной весны. В то же время на органоминеральном фоне питания коэффициент корреляции возрос до 0,81. В июле интенсивность жизнедеятельности микроорганизмов в пахотном слое почвы во многом зависела от гидротермических условий, данная закономерность также обнаружена за весь период активной вегетации растений.

Заключение. Биологическая активность пахотного слоя темно-серой лесной почвы мало изменялась от вида севооборота. По усредненным данным, систематическое применение минеральных и органических удобрений за ротацию севооборотов способствовало усилению разложения клетчатки на 6,2-7,3 % по отношению к контрольному варианту.

Интенсивность разложения органического вещества растительных остатков во многом зависела от увлажненности почвы в период активной вегетации сельскохозяйственных культур. Из всех лет наблюдений максимальные показатели разрушения клетчатки достигнуты в 2017 г., ее величина на естественном фоне плодородия варьировала от 26 до 33 %, а при применении удобрений - от 38 до 48 %. В другие годы исследований она была заметно ниже, особенно в 2020 г., где в большинстве вариантов распад льняной ткани не превышал 10 %.

Установлена высокая положительная взаимосвязь между биологической активностью почвы и осадками мая, июля и периода май – июль. Высокие среднесуточные температуры воздуха в течение вегетационного периода отрицательно воздействовали на интенсивность разложения льняной ткани. Наиболее сильная взаимосвязь между данным фактором обнаружена в июле, коэффициент корреляции находился в интервале от -0,76 до -0,99.

Литература

1. *Гребенников А.М.* Влияние бинарных сидеральных смесей с гречихой на активность целлюлозоразрушающих бактерий и качество пахотных черноземов // Агрохимия. – 2023. – № 3. – С. 12-19. DOI: 10.31857/S002188123090033.
2. *Замятин С.А., Апаева Н.Н.* Биологическая активность, токсичность почвы и поражение зерновых культур корневыми гнилями в различных севооборотах // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2014. – № 6 (43). – С. 37-44.
3. *Замятин С.А., Максимова Р.Б.* Влияние культур севооборотов на биологическую активность почвы // Зерновое хозяйство России. – 2021. – № 4 (76). – С. 39-44. DOI: 10.31367/2079-8725-2021-76-4-39-44.
4. *Зезин Н.Н., Постников П.А., Тормозин М.А., Пономарев А.Б.* Урожайность клевера лугового в зависимости от агрометеорологических условий на Среднем Урале // Кормопроизводство. – 2020. – № 6. – С. 24-26. DOI: 10.25685/P4864-8413-2516-n.
5. *Зеленский Н.А., Зеленская Г.М., Мокриков Г.В., Шуркин А.Ю.* Плодородие почвы: настоящее и будущее нашего земледелия // Земледелие. – 2018. – № 5. – С. 4-7.

6. *Колобков Е.В., Постников П.А.* Микробиологическая активность почвы как фактор оценки биологизированных севооборотов // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 2. – С. 4–7.
7. *Комарова Н.А.* Влияние паровых предшественников на биологическую активность светло-серой лесной почвы и урожайность культур в Нижегородской области // Плодородие. – 2019. – № 2 (107). – С. 44-46. DOI: 10.25680/S19948603.2019.107.14.
8. *Лошаков В.Г.* Эффективность совместного использования севооборота и удобрений // Плодородие. – 2016. – № 2 (89). – С. 37-40.
9. *Мерзлая Г.Е.* Биологические факторы в системе удобрения // Агрохимия. – 2017. – № 10. – С. 24-36.
10. *Мишустин Е.Н., Востров И.В.* Аппликационные методы в почвенной микробиологии и биохимические исследования почв. – Киев: Урожай, 1971. – 371 с.
11. *Новиков М.Н.* Биологические приемы эффективного использования азота почв, удобрений, симбиотической азотфиксации в полевых агроценозах // Агрохимия. – 2020. – № 8. – С. 60-69. DOI: 10.31857/S002188120080086.
12. *Полоус В.С., Степанов С.П., Прокопова Л.О., Осауленко С.Н.* Возможности стабилизации биологической активности почвы при использовании органических, минеральных удобрений, микроорганизмов и ресурсосберегающих обработок // Успехи современного естествознания. – 2023. – № 1. – С. 13-19. DOI: 10.17513/use.37978.
13. *Хрюкин Н.Н., Дедов А.В., Несмеянова М.А.* Динамика разложения растительных остатков в черноземе типичном // Агрохимический вестник. – 2018. – № 1. – С. 2-4.
14. *Чуян Н.А., Брескина Г.М.* Влияние приемов биологизации на биологическое состояние органического вещества чернозема типичного // Агрохимия. - 2020. - № 9. - С. 8-17. DOI: 10.31857/S002188123030067.
15. *Юмашев Х.С., Захарова И.А.* Микробиологическая активность выщелоченного чернозема при различных способах утилизации соломы // Плодородие. – 2018. – № 2 (101). – С. 33–35.

BIOLOGICAL ACTIVITY OF DARK GRAY SOIL DEPENDING ON THE TYPE OF CROPE ROTATION AND NUTRITION BACKGROUND

P.A. Postnikov, V.V. Popova, Candidate of Agricultural Sciences, O.V. Vasina, E.L. Tikhanskaya
Ural Federal Agrarian Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences
620142, Yekaterinburg, 112-a Belinsky str. *E-mail: postnikov.ural@mail.ru

Data on linen cloth decomposition intensity on dark gray soil for crop rotation within years 2016-2020 in the Middle Urals are represented. It was established, that various predecessors in crop rotations did not have a significant effect on the decomposition of linen fabric in the arable layer under wheat and barley. The systematic use of fertilizers due to an increase in the supply of plant residues and plowing of green manure and straw ensured an increase of the process of destruction of fiber in the arable layer; on average, for crop rotations, the difference compared to the control was 3.7-11.8%. An increase in soil moisture during the growing season of plants favored an increase in the vital activity of microorganisms. Under moderate weather conditions (HTC -1.28), the intensity of decomposition of linen fabric increased by 1.8-1.9 times compared to dry years. A strong positive relationship has been established between biological activity and precipitation in May and in the period May–July. A negative relationship was identified with the average daily air temperature; the correlation coefficient (r) in July conditions varied in the range from -0.76 to -0.99.
Keywords: mineral and organic fertilizers, linen cloths, wheat, barley, hydrothermal coefficient.

УДК 631.442.4:631.582:631.81 **DOI: 10.25680/S19948603.2024.136.10**

БАЛАНС ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЗЕРНОТРАВЯНОМ СЕВООБОРОТЕ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ТЯЖЕЛОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЕ ПОДМОСКОВЬЯ

А.А. Коваленко, к.с.-х.н., Т.М. Забугина, к.с.-х.н., О.В. Рухович, д.б.н.,
Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д.Н. Прянишникова
127434, Москва, ул. Прянишникова, 31а, Россия
****E-mail: kovalhud@mail.ru***

*Определение баланса питательных веществ помогает установить степень и быстроту окультуривания почвы [1] или падение уровня плодородия и ее деградацию в условиях дефицитного баланса элементов минерального питания. Исследование баланса элементов азота, фосфора и калия проводили на основе стационарного многолетнего полевого опыта по сравнительному изучению органоминеральной и минеральной систем удобрения (опыт СШ-5, стационар Шебанцево 5) [2, 3]. После 28 лет изучения прямого действия систем удобрения и 19 лет последействия созданных фонов плодородия на варианты блока органоминеральной системы (9 вариантов) была наложена схема из двух вариантов (фонов): с удобрениями (*NPK*) и без применения удобрений. Севооборот нового опыта включал: озимую пшеницу 1-го г.п., многолетнюю бобово-злаковую смесь 3-го г.п., озимую пшеницу 2-го г.п. и ячмень. В состав смеси многолетних трав входили: клевер луговой, люцерна серповидная, овсяница луговая, тимофеевка луговая, райграс многоукосный. Сорта зерновых культур: озимая пшеница - Московская 39, ячмень - Нур, Владимир. Рассмотрено влияние минеральной системы удобрения [фон (*NPK*)] в сравнении с биологической системой (без удобрений) на продуктивность и баланс элементов питания в севообороте.*
Ключевые слова: дерново-подзолистая почва, продуктивность севооборота, баланс питательных веществ.

Для цитирования: *Коваленко А.А., Забугина Т.М., Рухович О.В.* Баланс питательных веществ в зернотравяном севообороте на дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почве Подмосковья// Плодородие. – 2024. - №1. – С. 40-43. DOI: 10.25680/S19948603.2024.136.10.

Развернутый на основе ранее реализованного стационарного многолетнего полевого опыта по сравнительному изучению эффективности минеральной и органоминеральной систем удобрения в зернопропашном севообороте (опыт СШ-5) опыт в модифицированном виде (опыт СШ-5М) проводится, начиная с 2011 г. (Московская обл., Домодедовский район). Блок вариантов органоминеральной системы прежнего опыта послужил