Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Махаева Наталья Юрьевна
Должность: Проректор по учебной и воспитательной работе, молодежной политике ФГБОУ ВО "Ярославский ГАУ"
Дата подписания: 02.02.2024 11:01:58
Уникальный программный ключ:
fa349ae3f25a45643d89cfb67187284ea10f48e8

УДК 631.468.001.891.5:631.5

Труфанов А.М.

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ ПЕДОБИОНТОВ ПРИ АГРОТЕХНИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ РАЗЛИЧНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

Представители полезной почвенной энтомофауны играют большую роль в почвенных процессах, характеризуют плодородие почвы и её экологическое состояние, с другой стороны, они испытывают на себе влияние применяемых агротехнических приёмов и условий, создаваемых ими, поэтому целью исследований было определить влияние многолетнего применения различных по интенсивности систем основной обработки почвы и удобрения на численность и динамику дождевых червей (сем. *Lumbricidae*) и жужелиц (сем. *Carabidae*) под посевами яровой пшеницы и однолетних трав (вико-овсяной смеси), а также их урожайность. Исследования проводились в 2016–2018 годах в полевом многолетнем опыте на дерново-подзолистой глееватой среднесуглинистой почве Ярославской области, с использованием общепринятых методик. Полученные результаты свидетельствуют, что численность дождевых червей при использовании поверхностно-отвальной системы обработки почвы на фоне применения NPK как отдельно, так и совместно с соломой, увеличивается в сравнении с отвальной на 11,4-18,6 %, и восстанавливается до уровня ежегодной поверхностной на второй год после вспашки, при росте показателя к концу вегетации культуры по сравнению с её началом в условиях устойчивого увлажнения. Ресурсосбережение в системе поверхностно-отвальной обработки почвы способствует большему распространению жужелиц, особенно при внесении NPK совместно с соломой по сравнению с ежегодной отвальной системой – в посеве яровой пшеницы в 4 раза, в посеве викоовсяной смеси на 5,7-42,2 %. Для получения урожайности зерна яровой пшеницы (23,9 ц/га) и зелёной массы викоовсяной смеси (359,6-404,5 ц/га) на уровне или выше ежегодной отвальной обработки целесообразно применять поверхностно-отвальную систему на фоне внесения соломы совместно с NPK.

Ключевые слова: педобионты, Lumbricidae дождевые черви, Carabidae жужелицы, системы основной обработки почвы, системы удобрения, ресурсосбережение, урожайность, яровая пшеница, викоовсяная смесь.

Введение. Почвенные беспозвоночные выполняют весьма значимые функции и составляют основу биоценозов, в почве их деятельность многогранна. Кроме непосредственной переработки растительного опада и обогащения почвы зольными элементами, азотом, микроэлементами, они также стимулируют развитие микроорганизмов [1]. С увеличением численности сапрофагов и почвенных беспозвоночных в целом повышается содержание гумуса в почве [2].

Почвенные беспозвоночные, например, представители семейства *Lumbricidae* (дождевые черви) имеют важное индикационное значение как для антропогенного изменения почв, так и при определении типа почв, её состава, свойств и режимов [3].

Сильное влияние на них оказывают агротехнические приёмы различной интенсивности и технологии возделывания сельскохозяйственных культур в целом [4].

Кроме дождевых червей, признаком экологической направленности земледелия является также наличие таких полезных почвенных беспозвоночных как жужелицы (*Carabidae*).

Это одна из основных групп почвенной мезофауны в зоне смешанных лесов. Хищные их виды регулируют численность многих вредных насекомых, обитающих на поверхности почвы и в верхнем её слое. Их личинки, преимущественно сапрофаги, участвуют в разложении растительных остатков в почве и на её поверхности [5].

Однако, в зависимости от выращиваемой культуры и системы обработки почвы, на разных участках формируются неодинаковые условия питания, микроклимата, освещенности, скважности и т.д. [6].

Например, заселенность пахотного горизонта дождевыми червями определяется обработкой почвы, внесением органических и минеральных удобрений, использованием пестицидов [7]. Навоз, солома и зелёное удобрение положительно влияют на численность и биомассу дождевых червей в почве, что, в свою очередь, свидетельствует об улучшении её «здоровья» [8]. А минимизация обработок почвы способствует повышению биоразнообразия и численности жужелиц [9]. Кроме того, для обеспечения высокой продуктивности культур необходима органоминеральная система удобрения [10].

В связи с этим, актуальными и имеющими научное и практическое значение являлись исследования, целью которых было определить влияние многолетнего применения различных по интенсивности систем основной обработки почвы и удобрения на численность и динамику важнейших представителей почвенных беспозвоночных – дождевых червей (сем. *Lumbricidae*) и жужелиц (сем. *Carabidae*) под посевами яровой пшеницы и однолетних трав (вико-овсяной смеси), а также их урожайность.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились в многолетнем полевом опыте, заложенном на опытном поле кафедры «Агрономия» ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА на дерново-подзолистой глееватой среднесуглинистой почве (год закладки опыта – 1995) в посеве яровой пшеницы на зерно (2017 г.) и викоовсяной смеси на зелёную массу (2016 г., 2018 г.). Повторность опыта – четырёхкратная, площадь элементарной делянки 63 м^2, общая площадь – 1,2 га. В статье приведены результаты на следующих вариантах фактора «система основной обработки почвы»: отвальная – контроль (ежегодная вспашка на 20-22 см с предварительным лущением на 8-10 см); поверхностно-отвальная (вспашка на 20-22 см с предварительным лущением на 8-10 см 1 раз в 4 года (2016 г., 2012 г. и ранее) + однократная поверхностная обработка на 6-8 см в остальные 3 года); поверхностная (ежегодная однократная поверхностная обработка на 6-8 см). Варианты фактора «система удобрения» были следующими: без удобрений – контроль; солома 3 т/га; солома 3 т/га + NPK; NPK. Нормы NPK рассчитаны на планируемую урожайность (в 2016 году – $N_{80}P_{80}K_{150}$, в 2017 г. – $N_{160}P_{70}K_{130}$, в 2018 г. – $N_{117}P_{14}K_{150}$), солома вносилась после зерновых предшественников в 2015 г. (ячмень) и 2017 г. (яровая пшеница) годах. Сорта: яровая пшеница – Дарья; вика яровая – Ярославская 136, овёс – Скакун (2016 г.), Кречет (2018 г.).

При учёте численности дождевых червей использовался метод «отмучивания»; учёт численности жужелиц проводился с помощью ловушки Барбера; урожайность определялась сплошным поделяночным методом; статистическая обработка результатов проводилась с помощью дисперсионного и корреляционно-регрессионного анализа.

Погодные условия вегетационных периодов 2016 и 2018 гг. характеризовались повышенной среднесуточной температурой, а 2017 года – пониженной на 17% в сравнении со среднемноголетними данными. Режим увлажнения за вегетационный период 2016 года характеризовался недостатком осадков в период всходов и в середине вегетации, 2017 года – повышенным количеством осадков в начале вегетационного периода и пониженным – в его конце, 2018 года – в начале вегетации (май) их было меньше на 50 %, а в конце (июль) – больше на 28,2 %, по сравнению со среднемноголетними данными.

Результаты и их обсуждение. По результатам исследований 2016 года под посевом викоовсяной смеси выявлено увеличение количества червей при использовании ежегодной поверхностной обработки в сравнении с вариантами с ежегодной (отвальной) и периодической (поверхностно-отвальной) вспашкой в среднем на 44% (табл. 1).

Таблица 1 – Численность дождевых червей в слое почвы 0-20 см, шт./м^2

Вариант		Численность червей в почве, шт./м^2			
система обработки почвы	система удобрения	2016 г.	2017 г.	2018 г.	в среднем за 3 года
Отвальная	без удобрений	26,7	44,7	70,8	47,4
	солома 3 т/га	61,4	33,3	58,3	51,0
	солома + NPK	56,0	33,3	73,7	54,3
	NPK	57,3	33,3	66,7	52,4
Поверхностно-отвальная	без удобрений	26,7	46,7	63,1	45,5
	солома 3 т/га	45,3	41,3	70,1	52,2
	солома + NPK	74,7	44,0	83,9	67,5
	NPK	49,4	37,3	89,4	58,7
Поверхностная	без удобрений	45,3	36,0	62,5	47,9
	солома 3 т/га	72,1	54,7	64,2	63,7
	солома + NPK	109,4	41,3	80,8	77,2
	NPK	61,3	58,7	74,3	64,8
$НСР_{05}$ по фактору А		$F_ф<F_{05}$	$F_ф<F_{05}$	$F_ф<F_{05}$	$F_ф<F_{05}$
$НСР_{05}$ по фактору В		22,3	22,4	22,9	22,5

Значительному увеличению показателя способствовало применение практически всех изучаемых вариантов удобрений в сравнении с неудобренным фоном с максимальными значениями на фоне солома+NPK – 74,7 шт./м^2 при поверхностно-отвальной обработке и 109,4 шт./м^2 при поверхностной.

В 2017 году под посевом яровой пшеницы численность дождевых червей была на среднем уровне, однако ниже, чем в предыдущем году в среднем на 35,6%. При этом применение ресурсосберегающих обработок почвы способствовало увеличению численности педобионтов в сравнении с ежегодной вспашкой: поверхностной – на 31,8%, поверхностно-отвальной – на 16,9%. Повышение количества червей при поверхностно-отвальной обработке возможно связано с применением в 2017 году поверхностной обработки после вспашки 2016 года. Среди вариантов удобрений существенному увеличению показателя привело внесение NPK при поверхностной обработке почвы, где было отмечено максимальное значение показателя – 58,7 шт./м^2.

Под посевом викоовсяной смеси в 2018 году численность дождевых червей была на более высоком уровне. По сравнению с 2017 годом показатель заметно увеличился – в среднем на 70,0 %. Как и в 2016 году, это могло быть связано с выращиваемыми культурами, их морфологическими и биологическими особенностями: стержневая корневая система бобового компонента однолетних трав 2018 года – вики яровой, а также её способность к азотфиксации обеспечили более благоприятные условия для распространения дождевых червей по сравнению с яровой пшеницей 2017 года. В среднем применение сочетания обработок – поверхностно-отвальной способствовало увеличению численности дождевых червей по сравнению с отвальной на 13,8%, а ежегодной поверхностной – на 4,6%. Применение всех систем удобрения повышало количество беспозвоночных на ресурсосберегающих обработках почвы, особенно соломы+NPK и NPK, соответственно, на 31,2% и 30,4%. При отвальной обработке отдельное внесение соломы и NPK снижало показатель, соответственно, на 21,4% и 6,1% в сравнении с контролем.

Результаты трёхлетних исследований говорят о неблагоприятном воздействии ежегодной вспашки на дождевых червей, тогда как при периодическом её проведении численность червей восстанавливается до уровня многолетней поверхностной обработки (и выше) уже на второй год отсутствия обработки с оборотом пласта. В годы, когда имело место действие соломы – 2016 и 2018 (после зернового предшественника), её совместное внесение с NPK обеспечило наилучшие условия для распространения дождевых червей, а в год отсутствия её действия – 2017, к таковым результатам привело отдельное внесение NPK.

Представляют также интерес изменения показателя в динамике за период вегетации культур. В посеве яровой пшеницы в 2017 году по изучаемым факторам она характеризовалась постепенным снижением от начала к середине в среднем на 11,4%, а к концу – на 16,8%, что говорит о влиянии степени увлажнения почвы на количество червей, так как именно в конце вегетации количество атмосферных осадков существенно снизилось.

За период вегетации викоовсяной смеси 2016 и 2018 гг. в среднем по системам удобрения к сроку второго учёта численность дождевых червей возрастала по сравнению с первым на вариантах обработки с применением вспашки: так на отвальной обработке – на 22,2 и 11,7 %, соответственно для 2016 и 2018 годов, на поверхностно-отвальной – на 90,7 и на 8,8 %, тогда как на поверхностной обработке она снизилась – на 62,4 и 1,5 %. Это говорит об улучшении условий обитания дождевых червей с течением времени на вариантах, где применялись обработки на глубину всего пахотного слоя, что может быть обусловлено лучшим водно-воздушным режимом. Что касается систем удобрения (в среднем по системам обработки почвы), то в 2018 году применение всех вариантов привело к тенденции повышения количества червей ко второму сроку учёта, а в 2016 – это происходило на фоне без удобрений и при внесении NPK.

Важнейшими представителями полезной энтомофауны агроценозов являются хищные жужелицы, зачастую являющиеся индикаторами их экологического благополучия. По годам исследований их численность довольно сильно различалась с динамикой снижения: так в 2016 наблюдалось их максимальное количество – в среднем 37,5 шт./10 ловушко-суток, тогда как в посеве яровой пшеницы было отмечено снижение в 3,3 раза – до 11,2 шт./10 ловушко-суток, а в посеве однолетних трав 2018 года в 3,6 раза – до 10,5 шт./10 ловушко-суток. Это могло быть связано с повышением общей токсичности почвы, особенно верхнего её слоя, где концентрировались внесённые минеральные удобрения и солома на вариантах без вспашки в 2017-2018 годах (табл. 2).

Таблица 2 – Численность жужелиц в среднем за вегетацию, шт./10 ловушко-суток

Вариант		Численность жужелиц, шт./10 ловушко-суток			
система обработки почвы	система удобрения	2016 г.	2017 г.	2018 г.	в среднем за 3 года
Отвальная	без удобрений	39,4	4,2	10,7	18,1
	солома 3 т/га	43,0	13,4	10,2	22,2
	солома + NPK	35,0	10,4	8,3	17,9
	NPK	45,7	7,5	11,1	21,4
Поверхностно-отвальная	без удобрений	35,9	16,5	9,6	20,7
	солома 3 т/га	44,3	10,5	10,4	21,7
	солома + NPK	37,0	13,0	11,8	20,6
	NPK	29,9	17,0	10,9	19,3
Поверхностная	без удобрений	37,3	12,3	10,8	20,1
	солома 3 т/га	36,8	14,2	8,5	19,8
	солома + NPK	26,6	8,7	12,3	15,9
	NPK	39,4	7,2	10,9	19,2
$НСР_{05}$ по фактору А		11,9	$F_ф<F_{05}$	2,3	$F_ф<F_{05}$
$НСР_{05}$ по фактору В		$F_ф<F_{05}$	$F_ф<F_{05}$	2,0	3,3

В 2016 году тенденции изменения численности жужелиц были следующими: при использовании поверхностно-отвальной системы обработки почвы их количество снижалось по сравнению с отвальной на фонах без удобрений (на 9,7%) и, особенно, NPK (на 52,8%), а при использовании поверхностной обработки – на всех системах удобрения (на 5,7-31,6%). Применение всех систем удобрения при отвальной обработке повышало показатель в среднем на 12,6% по сравнению с фоном без удобрений (за исключением варианта солома+NPK), при поверхностно-отвальной наблюдалась подобная тенденция – количество насекомых повышалось в среднем на 13,2% (за исключением отдельного внесения NPK), а при поверхностной обработке наблюдалась обратная тенденция – отмечалось снижение показателя практически на всех фонах питания в среднем на 17,7% (за исключением NPK).

Изучаемые факторы в 2017 году несущественно повлияли на численность жужелиц. Использование поверхностно-отвальной обработки почвы способствовало наибольшей численности хищных жужелиц без применения удобрений, тогда как на неудобренном фоне отвальной обработки показатель снизился почти в 4 раза, на поверхностной – в 2 раза. Применение соломы в качестве удобрения было более эффективным на отвальной и поверхностной обработках, а на поверхностно-отвальной – численность жужелиц снизилась на 27,6%. Однако на этой обработке совместное внесение соломы с NPK оказало положительное действие на увеличение численности жужелиц по сравнению с отвальной в 2,4 раза, поверхностной – в 1,5 раза.

В 2018 году применение соломы совместно с NPK при поверхностной обработке достоверно повысило количество жужелиц по сравнению с отвальной на том же фоне питания, здесь наблюдалась наибольшая численность (12,3 шт./10 ловушко-суток). Применение соломы отдельно на поверхностной обработке, а также соломы с NPK на отвальной существенно снизило численность жужелиц по сравнению с фоном без удобрений, что, возможно, связано с повышением токсичности почвы, особенно при поверхностной заделке соломы предшественника. Именно на этих вариантах наблюдалась наименьшая численность жужелиц 8,3-8,5 шт./10 ловушко-суток. При этом, как и в 2017 году, на поверхностно-отвальной обработке совместное применение соломы с минеральными удобрениями достоверно повысило показатель по сравнению с неудобренным фоном, что говорит о создании лучших условий (в том числе условий снижения токсичности) для беспозвоночных при периодической вспашке.

Если рассмотреть динамику хищных жужелиц за вегетацию яровой пшеницы 2017 года, то в основном все варианты способствовали тому, что количество жужелиц снижалось к концу вегетации. Причем, при поверхностно-отвальной обработке показатель был наибольшим в сравнении с другими обработками в начале и, особенно, в конце вегетации культуры. Что касается применения удобрений, то использование соломы и соломы с NPK к концу вегетации показатель снизился на 8,0 и 45,0%.

За период вегетации викоовсяной смеси 2016 и 2018 годов динамика изменения показателя была положительной, то есть значения увеличивались к концу вегетации практически на всех вариантах (в 2016 году в среднем в 3,0 раза, в 2018 г. – на 23,4%), за исключением применения соломы с NPK на поверхностной обработке в 2018 году – здесь наблюдалось снижение показателя по сравнению с началом вегетации на 32,0 %, что, возможно, связано с более низкими темпами снижения токсичности почвы при поверхностной заделке удобрений.

Благоприятные условия для распространения педобионтов – дождевых червей, являются таковыми и для выращиваемых культурных растений. Это подтверждается существенной положительной корреляционной связью урожайности выращиваемых культур (яровой пшеницы и викоовсяной смеси) и количества дождевых червей в слое почвы 0-20 см (в 2016 году r = 0,35, p = 0,009; в 2017 – r = 0,41, p = 0,049; в 2018 – r = 0,69, p = 0,011).

В 2016 году уровень урожайности вико-овсяной смеси в среднем был довольно высоким и не имел значительных различий по фактору системы обработки почвы с максимальным значением при поверхностно-отвальной обработке на фоне солома+NPK (404,5 ц/га). В среднем на данной обработке урожайность была на уровне отвальной и выше, чем на поверхностной на 4,3%. Все изучаемые системы удобрения на отвальной обработке существенно повышали урожайность зелёной массы викоовсяной смеси по сравнению с контрольным фоном питания, а на ресурсосберегающих обработках солома и солома+NPK способствовали тенденции повышения: на поверхностно-отвальной в среднем на 14,7%, поверхностной – на 2,3%. В среднем по системам обработки почвы применение именно вариантов удобрений с соломой значительно увеличило урожайность культуры (табл. 3).

Таблица 3 – Урожайность зерна яровой пшеницы и зелёной массы викоовсяной смеси, ц/га

Вариант		Урожайность, ц/га		
система обработки почвы	система удобрения	викоовсяная смесь (зелёная масса), 2016 г.	яровая пшеница (зерно), 2017 г.	викоовсяная смесь (зелёная масса), 2018 г.
Отвальная	без удобрений	268,1	14,9	217,0
	солома 3 т/га	384,6	20,6	272,1
	солома + NPK	391,6	23,0	258,7
	NPK	370,2	26,7	259,9
Поверхностно-отвальная	без удобрений	332,2	16,6	221,4
	солома 3 т/га	357,4	21,1	174,1
	солома + NPK	404,5	23,9	359,6
	NPK	331,0	26,4	341,3
Поверхностная	без удобрений	338,6	14,8	186,4
	солома 3 т/га	346,4	24,5	207,4
	солома + NPK	346,7	24,3	280,9
	NPK	334,6	25,4	325,5
$НСР_{05}$ по фактору А		$F_ф<F_{05}$	$F_ф<F_{05}$	87,3
$НСР_{05}$ по фактору В		63,5	8,1	56,4

Урожайность зерна яровой пшеницы в 2017 году имела тенденцию повышения при применении удобрений, однако наибольшие существенные прибавки в сравнении с контролем отмечались при внесении соломы с NPK на отвальной (на 54,4%), поверхностной с рыхлением (на 44,5%) и поверхностной (на 64,2%) обработках, а NPK – на отвальной (на 79,2%), поверхностно-отвальной (на 59,0%) и поверхностной (на 71,2%), внесение азота и соломы отдельно также привело к значительному увеличению урожайности пшеницы на поверхностной обработке. Применение ресурсосберегающих систем обработки в среднем по системам удобрения привело к тенденции повышения урожайности в сравнении с отвальной на 4,8%, что говорит о возможности минимизации в системе основной обработки почвы под яровую пшеницу.

Преимущество ресурсосберегающих систем обработки почвы также было отмечено и по урожайности викоовсяной смеси 2018 года, уровень которой соответствовал планируемому на соответствующих вариантах удобрений. Так, применение интенсивных систем удобрения (солома+NPK и NPK) на всех ресурсосберегающих обработках почвы существенно увеличивало урожайность зелёной массы трав по сравнению с отвальной обработкой. Применение систем

удобрения с NPK на всех вариантах обработки почвы способствовало увеличению урожайности, причём на поверхностно-отвальной и поверхностной обработках – существенному в сравнении с фоном без удобрений, а на отвальной – в виде тенденции. В среднем по системам удобрения применение поверхностно-отвальной и поверхностной обработок обеспечило тенденцию увеличения урожайности, соответственно, на 9,4 и 2,8 %, что свидетельствует, также как и в случае с яровой пшеницей и однолетними травами 2016 года, о целесообразности применения сберегающих систем основной обработки почвы при возделывании викоовсяной смеси на зелёную массу.

Выводы

1. Созданию оптимальных условий для распространения дождевых червей в пахотном слое почвы способствует применение ресурсосберегающей системы обработки – поверхностно-отвальной на фоне применения NPK как отдельно, так и совместно с соломой: их численность восстанавливается до уровня ежегодной поверхностной обработки на второй год после вспашки и увеличивается по сравнению с отвальной обработкой на 11,4-18,6 %. Количество дождевых червей постепенно возрастает к концу вегетационного периода при устойчивом увлажнении почвы атмосферными осадками, особенно на фоне внесения соломы с NPK (на 26,5%) и NPK (на 20,9%), тогда как при недостатке осадков наблюдается тенденция снижения показателя (на 16,8%).

2. Ресурсосбережение в системе поверхностно-отвальной обработки почвы способствует большему распространению жужелиц, особенно при внесении NPK совместно с соломой по сравнению с ежегодной отвальной системой – в посеве яровой пшеницы в 4 раза, в посеве вико-овсяной смеси на 5,7%-42,2 %.

3. Для получения урожайности зерна яровой пшеницы (23,9 ц/га) и зелёной массы викоовсяной смеси (359,6-404,5 ц/га) на уровне или выше ежегодной отвальной обработки целесообразно применять поверхностно-отвальную систему на фоне внесения соломы совместно с NPK.

Таким образом, применение в качестве основной комбинированной поверхностно-отвальной обработки на фоне совместного внесения соломы с NPK на дерново-подзолистой глееватой среднесуглинистой почве обеспечит высокую численность полезных почвенных беспозвоночных и урожайность зерна яровой пшеницы и зелёной массы викоовсяной смеси.

Литература

1. Ищанова Г.У. Роль почвенных беспозвоночных на почвообразовательные процессы на примере степных почв сопредельных с лесом / Г.У. Ищанова // Вестник Оренбургского государственного университета. 2013. №6 (155). – С. 73-77.
2. Картамышев Н.Н. Обработка почвы, обеспеченность растений элементами минерального питания и процесс гумусообразования / Н.Н. Картамышев [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2010. №2. – С. 53-58.
3. Соколова Т.Л. Диагностические возможности почвенной мезофауны / Т.Л. Соколова // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. 2010. №3. – С. 13-16.
4. Труфанов А.М. Биологические свойства дерново-подзолистой глееватой почвы и урожайность полевых культур при различных системах обработки, удобрений и гербицидов / А.М. Труфанов, Б.А. Смирнов, С.В. Щукин // Известия ТСХА. 2013. №2. – С. 21-33.
5. Колесников С.А. Видовой состав, зоогеографическая и экологическая характеристика жужелиц (*Carabidae*) в биотопах и агробиоценозах шиповника (*Rosa* L.) в Тамбовской области /С.А. Колесников, М.И. Болдырев // Вестник КрасГАУ. 2014. №4. – С. 173-182.
6. Гусева О.Г. Пространственное распределение жужелиц и стафилинид в агроэкосистеме / О.Г. Гусева, А.Г. Коваль // Сельскохозяйственная биология. 2011. №1. – С. 118-123.
7. Мальцев В.Ф. Химизация и численность дождевых червей в почве / В.Ф. Мальцев, О.В. Торикова // Достижения науки и техники в АПК. 2000. №3. – С. 20-22.
8. Ториков В.Е. Влияние биологической технологии возделывания зерновых культур на содержание азота в почве и численность дождевых червей / В.Е. Ториков [и др.] // Вестник Брянской ГСХА. 2011. №2. – С. 26-31.
9. Gailis J., Turka I., Ausmane M. Soil tillage and crop rotation differently affect biodiversity and species assemblage of ground beetles inhabiting winter wheat fields // Agronomy Research. 2017. №15(1). – p. 94-111.

10. Гагиев Б.В. Продуктивность полевого плодосменного севооборота в зависимости от удобрений на выщелоченных черноземах / Б.В. Гагиев [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. 2017. Т.54. №4. – С. 25-31.

A.M. Trufanov. CHANGES IN THE NUMBER OF PEDOBIONTS UNDER AGRONOMIC INFLUENCE OF DIFFERENT INTENSITY.

Representatives of the useful soil entomofauna play an important role in the soil processes, characterize soil fertility and its environmental condition, on the other hand, they are influenced by the applied agricultural methods and created by them conditions, so the aim of the research was to determine the influence of many years use of different in the intensity main tillage systems and fertilizers on the number and dynamics of earthworms (family Lumbricidae) and ground beetles (family Carabidae) under the crops of spring wheat and annual herbs (Vetch-oat mixture), as well as their productivity. The research was carried out in 2016-2018 in the field many years experiment on soddy-podzolic gleyey medium loamy soil of the Yaroslavl region using generally accepted methods. The results show that the number of earthworms when using surface-dump tillage system on the background of NPK application both separately and in combination with straw is increased compared to the dump by 11,4-18,6 %, and is restored to the level of the annual surface in the second year after plowing, with an increase in the indicator by the end of the crop growing season compared to its beginning in conditions of sustainable moisture. Resource conservation in the system of surface-dump soil tillage promotes greater fourfold distribution of ground-beetles, especially when applying NPK together with straw compared to the annual dump system – to sow spring wheat, vetch-oat mixture – 5,7-42,2%, respectively. To obtain the grain yield of spring wheat (23,9 cwt/ha) and green mass of vetch-oat mixture (359,6-404,5 cwt/ha) at the level or above the annual dump tillage, it is advisable to use a surface-dump system on the background of straw application together with NPK.

Keywords: pedobionts, earthworms Lumbricidae, ground beetles Carabidae, systems of main soil tillage, fertilization system, resource conservation, yield, spring wheat, vetch-oat mixture.

Труфанов Александр Михайлович, к.с.-х.н., доцент, зав. кафедрой «Агрономия» ФГБОУ ВО «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия». 150052, Россия, г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70, т. (4852)57-89-58. E-mail: a.trufanov@yarcx.ru.

Aleksandr Mikhailovich Trufanov, Cand.Agri.Sci., associate professor, head of the Department of Agronomy, FSBEI HE «Yaroslavl State Agrarian Academy». 150052, Russia, Yaroslavl, 70 Kolyosova str., tel. (4852)57-89-58. E-mail: a.trufanov@yarcx.ru.