



ИЗМЕНЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ ПОЛЕЗНЫХ ПЕДОБИОНТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ВИКО-ОВСЯНОЙ СМЕСИ ПОД ВЛИЯНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И УДОБРЕНИЙ

А.М. Труфанов
к.с.-х.н., доцент кафедры агрономии
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

*Вико-овсяная смесь,
урожайность,
педобионты,
дождевые черви,
хищные жужелицы,
ресурсосбережение,
системы обработки
почвы, системы
удобрений*

*Vetch-oats mixture,
yielding capacity, worms,
predatory, systems
of tillage, systems
of fertilizers*

Наличие полезных почвенных беспозвоночных, в частности дождевых червей, является определяющим признаком экологической направленности земледелия. Они играют огромную роль в создании плодородия почвы: ускоряют разложение органического вещества, способствуют размножению микроорганизмов, увеличению количества ферментов, подвижных питательных веществ, вследствие чего существенно возрастает урожайность сельскохозяйственных культур [1].

Многие педобионты, например энтомофаги, имеют важное индикаторное значение как для антропогенного изменения почв, так и при определении состава почвы, ее свойств и режимов [2]. Энтомофаги, в частности жужелицы, представляют собой один из основных элементов биоценотической саморегуляции в агроэкосистемах [3]. Жужелицы (*Carabidae*) составляют значительную часть хищного населения полевых агроценозов и потенциально могут оказывать значительное давление на популяции вредителей [4].

При этом количество червей и жужелиц зачастую определяется выбранной системой обработки почвы и вносимыми удобрениями [5].

В связи с этим целью исследований было изучить влияние различных по интенсивности систем обработки почвы и удобрений на численность полезных представителей почвенной мезофауны – дождевых червей и хищных жужелиц, урожайность зеленой массы вико-овсяной смеси, а также их взаимосвязь.

Условия и методы исследований

Исследования проводились в полевом многолетнем опыте кафедры «Агрономия» в 2016 году при возделывании вико-овсяной смеси на зеленую массу сортов Ярославская 136 и Лев, предшественник – яровой ячмень, почва – дерново-подзолистая глееватая среднесуглинистая. Схема опыта включает 3 фактора: система основной обработки почвы (отвальная – «О₁»; поверхностная с рыхлением – «О₂»; поверхностно-отвальная – «О₃»; поверхностная – «О₄»); система удобрений (без удобрений – «У₁»; N₃₀ – «У₂»; солома 3 т/га – «У₃»; солома 3 т/га + N₃₀ – «У₄»; солома 3 т/га + NPK (в 2016 году N₈₀ P₈₀ K₁₅₀) – «У₅»; NPK (в 2016 году N₈₀ P₈₀ K₁₅₀) – «У₆») и система защиты растений от сорняков (без гербицидов – «Г₁»; с гербицидами (в 2016 гербициды не вносились,

изучалось их последствие) – «Г₂»). Площадь элементарной делянки 63 м², общая площадь опыта – 1,2 га, повторность – четырехкратная. В качестве органического удобрения осенью заделывалась ячменная солома на соответствующих вариантах. Из форм минеральных удобрений использовались азофоска и хлористый калий. В статье приводятся данные по вариантам обработки почвы «отвальная», «поверхностно-отвальная» и «поверхностная», систем удобрений – «без удобрений», «солома», «солома+NPK» и «NPK». Так как гербициды в 2016 году на соответствующих вариантах не применялись, то приведены средние данные по фону «без гербицидов» и «с гербицидами».

Все наблюдения, полевые и лабораторные исследования (с использованием оборудования ЦКП «Агротехнологии») проводились согласно общепринятым методикам (численность дождевых червей – методом отмучивания, численность хищных жулиц – с помощью ловушек Барбера, урожайность – сплошным поделяночным методом, статистическая обработка данных – дисперсионным и корреляционно-регрессионным анализами).

Погодные условия вегетационного периода 2016 года характеризовались повышенной сред-

несуточной температурой и недостатком осадков в период всходов и в середине вегетации по сравнению со среднемноголетними данными, однако характерный для глееватых почв режим увлажнения препятствовал проявлению отрицательного эффекта погодных условий на урожайность зеленой массы вико-овсяной смеси.

Результаты исследований

Учет численности дождевых червей в 2016 году выявил её существенное изменение под влиянием изучаемых факторов в верхнем почвенном слое 0-10 см и за счет него в слое 0-20 см (табл. 1).

По результатам опыта выявлено достоверное увеличение количества червей при использовании ресурсосберегающих обработок почвы в сравнении с отвальной обработкой практически на всех вариантах внесения удобрений в слоях 0-10 см и 0-20 см. Также значительному увеличению показателя способствовало применение всех изучаемых вариантов удобрений в сравнении с неудобренным фоном на отвальной обработке почвы, на поверхностно-отвальной обработке. Этому способствовало внесение соломы+NPK и NPK, на поверхностной – внесение соломы+NPK. В слое 10-20 см количество червей снижалось по сравнению со слоем 0-10 см в не-

Таблица 1 – Численность педобионтов и урожайность вико-овсяной смеси по вариантам

Вариант		Численность дождевых червей в слоях почвы, шт./м ²			Численность хищных жулиц, шт./10 ловушко-суток	Урожайность зеленой массы вико-овсяной смеси, ц/га
Система обработки почвы, «О»	Система удобрений, «У»	0-10 см	10-20 см	0-20 см		
Отвальная, «О ₁ »	без удобрений, «У ₁ »	10,7	10,7	21,4	39,4	268,1
	солома, «У ₃ »	29,4	17,4	46,7	43,0	384,6
	солома+NPK, «У ₅ »	29,3	16,0	45,3	35,0	391,6
	NPK, «У ₆ »	28,0	18,7	46,7	45,7	370,2
Поверхностно-отвальная, «О ₃ »	без удобрений, «У ₁ »	24,0	10,7	34,7	35,9	332,2
	солома, «У ₃ »	28,0	14,7	42,7	44,3	357,4
	солома+NPK, «У ₅ »	46,7	13,4	60,1	37,0	404,5
	NPK, «У ₆ »	50,1	18,0	68,1	29,9	331,0
Поверхностная, «О ₄ »	без удобрений, «У ₁ »	42,7	20,0	62,7	37,3	338,6
	солома, «У ₃ »	41,4	16,1	57,4	36,8	346,4
	солома+NPK, «У ₅ »	53,4	26,7	80,1	26,6	346,7
	NPK, «У ₆ »	33,4	15,4	48,7	39,4	334,6
НСР ₀₅ А		6,5	F _φ < F ₀₅	7,1	F _φ < F ₀₅	F _φ < F ₀₅
НСР ₀₅ В		10,1	F _φ < F ₀₅	15,8	F _φ < F ₀₅	63,5

Изменение численности полезных педобионтов при возделывании вико-овсяной смеси под влиянием различных систем обработки почвы и удобрений

зависимости от изучаемых факторов и не имело существенных различий при их сравнении.

При изучении воздействия различных систем обработки почвы и удобрений на изменение численности хищных жуличиц не было установлено существенных различий. Однако стоит отметить следующие тенденции: при использовании поверхностно-отвальной системы обработки почвы их количество снижалось по сравнению с отвальной на фонах без удобрений (на 9,7%) и NPK (на 52,8%), а при использовании поверхностной обработки – на всех системах удобрений (на 5,7-31,6%). Применение всех систем удобрений, за исключением солома+NPK, на отвальной обработке почвы повышало количество насекомых в сравнении с вариантом без удобрений в среднем на 12,6%, на поверхностно-отвальной обработке, за исключением NPK, – на 13,2%, а на поверхностной обработке вызывало снижение показателя практически на всех фонах питания, за исключением NPK, на 17,7%.

При определении взаимосвязи изучаемых показателей была установлена существенная корреляционная связь численности дождевых червей в почве и урожайности вико-овсяной смеси (рис. 1).

Уровень урожайности однолетних трав в 2016 году в целом был довольно высоким и по фактору обработки почвы не имел существенных различий с максимальным значением на поверхностно-отвальной обработке на фоне солома+NPK (404,5 ц/га) и минимальным – на отвальной обработке по неудобренному фону (268,1 ц/га). Изучаемые

системы удобрений на отвальной обработке достоверно повышали урожайность зеленой массы по сравнению с контрольным фоном питания. На ресурсосберегающих обработках эти системы имели тенденции повышения, за исключением фона NPK.

При определении средних значений изучаемых показателей по факторам были установлены следующие закономерности и тенденции (табл. 2).

Численность дождевых червей имела тенденцию увеличения при снижении механической нагрузки на почву. При использовании комбинированной поверхностно-отвальной обработки почвы численность дождевых червей увеличилась на 28,5% в сравнении с отвальной (в слое 0-20 см), при использовании поверхностной обработки – на 55,5%. При данной обработке наблюдалось наибольшее количество червей в слое 10-20 см в связи с отсутствием воздействия на него орудий обработки почвы. Это говорит о создании лучших условий для распространения червей при использовании сберегающих обработок почвы, чем при отвальной обработке.

Внесение удобрений на всех вариантах способствовало достоверному увеличению количества червей по сравнению с фоном без удобрений, но только в слое 0-10 см и за счет него – в слое 0-20 см. Максимальная численность червей отмечалась при использовании соломы совместно с NPK – 61,8 шт./м². Это объясняется большим количеством органического вещества на этом варианте как непосредственно за счет самих вно-

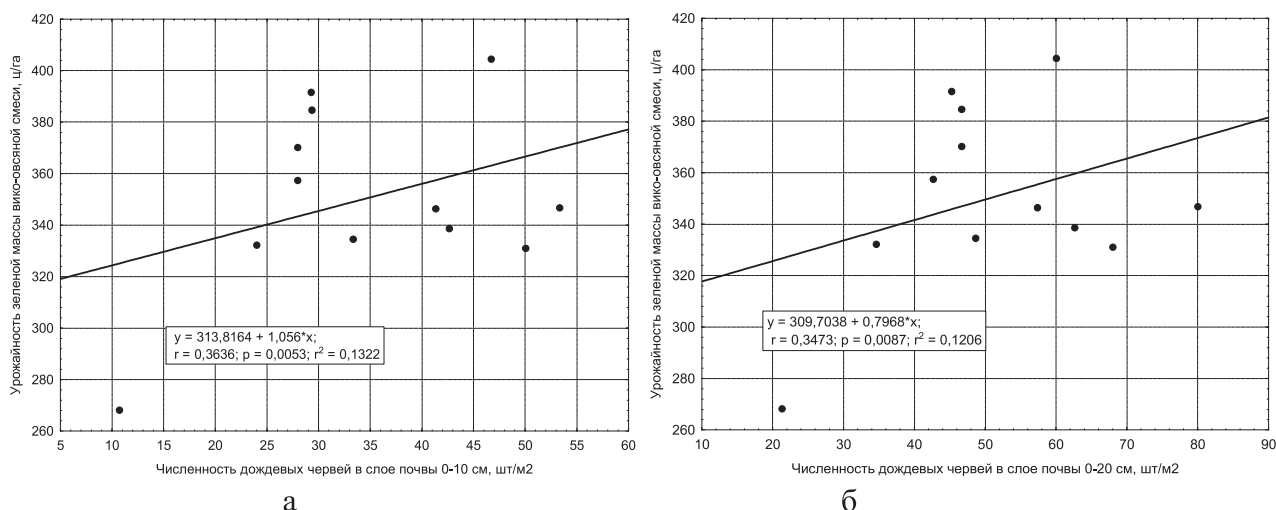


Рисунок 1 – Связь численности дождевых червей в слое 0-10 см (а) и 0-20 см (б) с урожайностью зеленой массы вико-овсяной смеси

Таблица 2 – Численность педобионтов и урожайность вико-овсяной смеси в среднем по изучаемым факторам

Вариант	Численность дождевых червей в слоях почвы, шт./м ²			Численность хищных жу-желиц, шт./10 ловушко-суток	Урожайность зеленой массы вико-овсяной смеси, ц/га
	0-10 см	10-20 см	0-20 см		
Фактор А. Система обработки почвы, «О»					
Отвальная, «О ₁ »	24,3	15,7	40,0	40,8	353,6
Поверхностно-отвальная, «О ₃ »	37,2	14,2	51,4	36,8	356,3
Поверхностная, «О ₄ »	42,7	19,5	62,2	35,0	341,6
НСР ₀₅	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	$F_{\phi} < F_{05}$	4,2	$F_{\phi} < F_{05}$
Фактор В. Система удобрений, «У»					
Без удобрений, «У ₁ »	25,8	13,8	39,6	37,5	313,0
Солома, «У ₃ »	32,9	16,0	48,9	41,4	362,8
Солома+NPK, «У ₅ »	43,1	18,7	61,8	32,9	380,9
NPK, «У ₆ »	37,1	17,4	54,5	38,3	345,3
НСР ₀₅	5,8	$F_{\phi} < F_{05}$	9,1	$F_{\phi} < F_{05}$	36,7

симых удобрений, так и опосредованно за счет большего количества пожнивно-корневых остатков урожая культур-предшественников.

Динамика изменений численности хищных жу-желиц имела несколько иную направленность. Их количество снижалось при минимизации обработок почвы в сравнении с отвальной обработкой – на поверхностно-отвальной на 10,9%, а на поверхностной – существенно (на 14,2%). Применение соломы и NPK, в сравнении с фоном без удобрений, способствовало увеличению количества жуков на 10,4 и 2,1%, соответственно данные изменения можно объяснить большим привлечением хищных насекомых на те варианты, где была более богатая кормовая база, то есть в большем количестве присутствовали другие насекомые, в основном – вредители и их личинки.

Урожайность зеленой массы вико-овсяной смеси имела практически одинаковый уровень на поверхностно-отвальной и отвальной обработках, и снижение показателя на поверхностной обработке на 3,5%. Все применяемые системы удобрений повышали урожайность однолетних трав по сравнению с фоном без удобрений, при-

чем существенное увеличение наблюдалось на вариантах с внесением соломы как отдельно, так и вместе с NPK.

Выводы

По результатам исследований 2016 года наиболее благоприятные условия для развития дождевых червей создаются на ресурсосберегающих обработках почвы по сравнению с отвальной, по показателю численности хищных жу-желиц наблюдается обратная тенденция. Урожайность зеленой массы однолетних трав существенно не отличается при использовании систем обработок почвы разной интенсивности. Системы удобрений с применением соломы обеспечивают повышение обилия изучаемых педобионтов и урожайности вико-овсяной смеси. Принимая во внимание полученные данные, для создания благоприятных условий для распространения педобионтов и получения запланированной урожайности зеленой массы вико-овсяной смеси можно рекомендовать применение поверхностно-отвальной системы основной обработки почвы по фону «солома+NPK».

Литература

1. Ториков, В.Е. Влияние биологической технологии возделывания зерновых культур на содержание азота в почве и численность дождевых червей [Текст] / В.Е. Ториков, И.И. Фокин, И.Г. Рыченков, А.Е. Сорокин // Вестник ФГОУ ВПО Брянская ГСХА. – 2011. – № 2. – С. 25-29.
2. Соколова, Т.Л. Диагностические возможности почвенной мезофауны [Текст] / Т.Л. Соколова // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. – 2010. – № 3. – С. 13-16.

3. Уромова, И.П. Влияние регуляторов роста на численность и видовой состав жужелиц на посадках картофеля [Текст] / И.П. Уромова, Ю.Ю. Давыдова, А.В. Козлов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 6. – С. 290-292.

4. Самойленко, А.А. Влияние обработки почвы на энтомофагов в агроценозах яровой пшеницы в лесостепи среднего Поволжья [Текст] / А.А. Самойленко, Р.Х. Самойленко // Вестник Алтайского ГАУ. – 2013. – № 6 (104). – С. 46-49.

5. Труфанов, А.М. Биологические свойства дерново-подзолистой глееватой почвы и урожайность полевых культур при различных системах обработки, удобрений и гербицидов [Текст] / А.М. Труфанов, Б.А. Смирнов, С.В. Щукин // Известия ТСХА. – 2013. – № 2. – С. 21-33.

References

1. Torikov, V.E. Vlijanie biologicheskoj tehnologii vozdeľvanija zernovyh kul'tur na sodержanie azota v pochve i chislennost' dozhddevyh chervej [Tekst] / V.E. Torikov, I.I. Fokin, I.G. Rychenkov, A.E. Sorokin // Vestnik FGOU VPO Brjanskaja GSHA. – 2011. – № 2. – С. 25-29.

2. Sokolova, T.L. Diagnosticheskie vozmozhnosti pochvennoj mezofauny [Tekst] / T.L. Sokolova // Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta im. N.A. Nekrasova. – 2010. – № 3. – С. 13-16.

3. Uromova, I.P. Vlijanie reguljatorov rosta na chislennost' i vidovoj sostav zhuzhelic na posadkah kartofelja [Tekst] / I.P. Uromova, Ju.Ju. Davydova, A.V. Kozlov // Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. – 2015. – № 6. – С. 290-292.

4. Samojlenko, A.A. Vlijanie obrabotki pochvy na jentomofagov v agrocenozah jarovoj pshenicy v lesostepi srednego Povolzh'ja [Tekst] / A.A. Samojlenko, R.H. Samojlenko // Vestnik Altajskogo GAU. – 2013. – № 6 (104). – С. 46-49.

5. Trufanov, A.M. Biologicheskie svojstva dernovo-podzolistoj gleevatoj pochvy i urozhajnost' polevyh kul'tur pri razlichnyh sistemah obrabotki, udobrenij i gerbicidov [Tekst] / A.M. Trufanov, B.A. Smirnov, S.V. Shhukin // Izvestija TSHA. – 2013. – № 2. – С. 21-33.

В СЛЕДУЮЩЕМ ВЫПУСКЕ ЖУРНАЛА:

**ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ МОЛОКА КОРОВ
В ХОЗЯЙСТВАХ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АКТИВНОСТИ
ГЛУТАТИОНПЕРОКСИДАЗЫ У ОВЕЦ**

**ВИРУЛЕНТНОСТЬ ТВЕРСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ ВОЗБУДИТЕЛЯ
РЖАВЧИНЫ ЛЬНА**

**ИЗМЕНЕНИЕ ПЛАСТИЧНОСТИ ПОЧВЫ ПОД ДЕЙСТВИЕМ
РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИХ АГРОТЕХНОЛОГИЙ**