

K_p в диапазоне концентраций 0,001-0,015% ($r = 0,78$, $n = 1800$, $p < 0,05$) подтверждает факт существенного влияния активности амилотического комплекса на процесс прорастания семян.

Библиографический список

1. Перминов И.В., Жилин Д.М. Гуминовые вещества в контексте зеленой химии // Зеленая химия в России / под ред. В.В. Лунина, Е.С. Локтевой. – М., 2044. – С. 148.
2. Жеребцов С.И., Исмагилов З.Р., Неверова О.А., Корниязова Н.А., Соколов Д.А. Гуминовые вещества бурых углей и перспективы их применения в рекультивации // Разработка комплекса технологий рекультивации техногенных земель: сб. науч.-метод. матер. Всерос. научн. конф. – Кемерово, 2011. – С. 20-23.

3. Yakimenko O., Izosimov A. Structure and properties of humates from coalified materials, peat and sapropel // Humic Substances in Ecosystems, Abst. Int Conference. – Slovakia, Soporna – 13-16 Sept. – 2009. – P. 43-45.

4. Гельманов М.А., Фурсов О.В., Францев А.П. Методы очистки и изучение ферментов растений. – Алма-Ата, 1981. – 92 с.

5. Дарканбаев Г.Б., Фурсов О.В. Амилазы зерновых и регуляция их активности // Успехи биол. химии. – 1982. – Т. 22. – С. 137-148.

6. ГОСТ 52325-2005. Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2005. – 24 с.

7. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений. – М.: Колос, 1976. – 255 с.



УДК 632.6/7:631. 51: 633.11.«321»

А.А. Самойленко,
Р.Х. Самойленко

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ЭНТОМОФАГОВ В АГРОЦЕНОЗАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Ключевые слова: энтомофаг, агроценоз, пауки, жужелицы, доминант, обработка, почва, численность, плотность, динамика.

Введение

Энтомофаги представляют собой один из основных элементов биоценотической саморегуляции в агроэкосистемах. В зависимости от выращиваемой культуры и системы обработки почвы на разных участках формируются неодинаковые условия микроклимата, освещенности, скважности и т.д. Растительный покров уменьшает суточное колебание температуры, изменяет режим теплообеспеченности и освещенности, увеличивает влажность воздуха. Смена растительного покрова сопровождается значительными модификациями структуры комплекса членистоногих, обитающих на поверхности почвы [3].

Жужелицы (Carabidae) и пауки (Aranei) составляют значительную часть хищного населения полевых агроценозов и потенциально могут оказывать значительное давление на популяции вредителей. Пауки являются существенной частью фауны хищных членистоногих в наземных экосистемах, включая агроэкосистемы. Однако мало работ по

участию пауков как энтомофагов в трофической структуре полевых агроценозов [2].

Данные исследований Е.А. Иванова, проведенных на стационаре ГНУ СибНИИЗХим в ОПХ «Элитное» Новосибирской области в 2007 г. в условиях севооборота пар – пшеница – пшеница – пшеница, позволили выявить влияние обработок почвы на количественные показатели сообществ жужелиц, обитающих в агроценозах яровой пшеницы [4]. Всего за сезон было выловлено 28352 экз. жужелиц, относящихся к 65 видам. Из них в посевах пшеницы, размещенных по отвальной обработке, было собрано 37 видов жужелиц (2082 экз.), глубокому рыхлению – 44 вида (2296 экз.), плоскорезной обработке – 41 вид (2246 экз.) и без обработки – 41 (1924 экз.). Таким образом, количество видов жужелиц было меньше в посевах по вспашке, а количество отловленных жуков – в посевах, размещенных на нулевой обработке.

Целью исследований является изучение влияния агротехнических приемов на состав и динамическую плотность жужелиц и пауков; проведение учета в июне, июле и августе.

В задачи данных исследований входило выявление видового разнообразия, учет динамической плотности и численности жуужелиц и пауков, а также влияния на динамику численности агротехнических приемов.

Методы и объекты исследований

Исследования проводились в июне, июле и августе 2011-2012 гг. на опытном поле кафедры земледелия, агрохимии, почвоведения и земельного кадастра СГСХА в Угорье в агроценозе яровой пшеницы.

Погодные условия 2011 г. характеризуются как засушливые, наблюдалась атмосферная засуха, но в начале вегетационного периода растений, как и в конце, отмечались обильные осадки, превышающие норму. 2012 г. был менее засушливым, по сравнению с 2011 г., с умеренным количеством осадков в течение всего вегетационного периода.

Учеты проводились в пятипольном севообороте с чередованием в нем культур: чистый пар, озимая пшеница, яровая пшеница, соя, ячмень. Удобрения и средства защиты растений в данном севообороте не использовались. В опыте применялись 3 системы основной обработки почвы: 1) традиционная (вспашка на глубину 20-22 см); 2) минимальная поверхностная (10-12 см); 3) нулевая (без осенней обработки).

Для учета энтомофагов использовали метод ловушек Барбера. В каждом варианте опыта в июне-августе в 2-кратной повторности на 5 суток устанавливались по 5 ловушек Барбера на расстоянии 5-7 м друг от друга так, чтобы края ловушек не выступали на поверхности почвы. Ловушки заполнялись на 2/3 фиксатором. В качестве фиксатора использовался 10%-ный раствор поваренной соли. Через 5 дней ловушки доставляли в лабораторию кафедры химии и защиты растений Самарской ГСХА, где их содержимое разбирали под биноклем, определяя систематическую принадлежность [1].

Результаты и их обсуждение

В результате проведенных исследований в Самарской области в окрестностях пгт. Усть-Кинельский в 2011-2012 гг. была выявлена следующая динамическая плотность напочвенных жуужелиц и пауков в зависимости от сезона и вида обработки почвы (табл. 1, 2).

Анализируя данные по динамике численности энтомофагов в 2011-2012 гг. в агроценозе яровой пшеницы в севообороте с чистым паром, было выявлено, что наибольшая численность энтомофагов в 2011 г. наблюдалась в июле и составила

147 экз/50 л.с., в июне численность энтомофагов была меньше в 2,2 раза. В июне доминировали жуужелицы, виды, относящиеся к двум жизненным формам: подстилочно-трещинные скважники — *Poecilus crenuliger* и подстилочно-почвенные зарывающиеся — *Microlestes minutulus*; в июле, напротив, — пауки из семейства Gnaphosidae, которые не строят ловчих сетей, а именно вид *Urosetotes yufian*. В процентном соотношении доля жуужелиц по месяцам изменялась от 69,7 до 48,3%, от июня к июлю соответственно, в то время как динамическая плотность пауков, напротив, повышалась от июня к июлю и изменялась от 30,3 до 51,7%. Можно предположить, что погодные условия в лесостепи Среднего Поволжья в 2011 г., которые были засушливыми, сыграли решающую роль в уменьшении динамической плотности жуужелиц.

В зависимости от вида обработки почвы в среднем энтомофаги отдавали предпочтение варианту опыта с основной обработкой почвы, на глубину 20-22 см и — 92 экз/50 л.с. Менее предпочтительным оказался вариант опыта с нулевой обработкой почвы, где общая численность составила 59 экз/50 л.с. (табл. 1, 2). Аналогичные данные были получены Е.А. Ивановым в лесостепи Новосибирской области [4].

Многолетние наблюдения многих авторов за динамикой численности вредных и полезных насекомых на полях с поверхностными обработками почвы и нулевыми обработками показали, что такие обработки мало изменяют трофическую структуру энтомоценозов по сравнению с глубокой пахотой с оборотом пласта.

В 2012 г. наибольшая численность энтомофагов наблюдалась в августе и составила 109 экз/50 л.с., но стоит заметить, что жуужелиц в этом месяце было на 6,8 раза меньше, чем пауков. Можно предположить, что это связано с уборкой культуры и миграцией жуужелиц на другие агроценозы. Динамическая плотность жуужелиц резко возросла в середине лета почти в 2,2 раза, составив 78,9%, в то время как доля пауков уменьшилась от 63,8 до 21,1%, но после уборки яровой пшеницы динамическая плотность жуужелиц уменьшилась на 66,1%, а пауков, напротив — увеличилась на 66,1%. Из пауков преобладали пауки-бокоходы, не строящие ловчих сетей, и вид *Xysticus striatipes*, хотя в других месяцах они отсутствовали. Из хищных жуужелиц доминировал вид *Pterostichus taser* из группы жизненных форм подстилочно-почвенно-зарывающихся. Минимум численности энтомофагов приходится на июль, где их численность составила 38 экз/50 л.с.

Таблица 1

Влияние глубины основной обработки почвы на состав и динамическую плотность энтомофагов в агроценозе яровой пшеницы в севообороте с чистым паром, 2011-2012 гг.

Энтомофаги	2011 г.						2012 г.					
	севооборот с чистым паром (без удобрений)						севооборот с чистым паром (без удобрений)					
	20-22 см		10-12 см		0 см		20-22 см		10-12 см		0 см	
	экз/ 50 л.с.	%	экз/ 50 л.с.	%	экз/ 50 л.с.	%	экз/ 50 л.с.	%	экз/ 50 л.с.	%	экз/ 50 л.с.	%
Жужелицы	48	52,2	39	62,9	30	50,8	26	32,1	29	37,2	19	26,8
Подстилочные <i>Calathus halensis</i>	0	0	0	0	0	0	3	3,7	8	10,3	5	7,1
Подстилочно-трещинные скважники <i>Microlestes minutulus</i>	5	5,4	14	22,6	12	20,3	0	0	0	0	0	0
Подстилочно-почвенно- зарывающиеся	43	46,8	25	40,3	18	30,5	23	28,4	21	26,9	14	19,7
<i>Pterostichus cupreus</i>	10	10,9	3	4,8	0	0	12	14,8	11	14,1	5	7,1
<i>Pterostichus macer</i>	0	0	0	0	0	0	5	6,2	3	3,8	5	7,0
<i>Poecilus crenuliger</i>	33	35,9	22	35,5	18	30,5	6	7,4	7	9,0	4	5,6
Пауки	44	47,8	23	37,1	29	49,2	55	67,9	49	62,8	52	73,2
Сем. Gnaphosidae	30	32,6	9	14,5	15	25,4	13	16,1	17	21,8	7	9,8
<i>Gnaphosa saurica</i>	0	0	0	0	0	0	1	1,2	5	6,4	1	1,4
<i>Gnaphosa licenti</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,3	1	1,4
<i>Gnaphosa lucifuga</i>	0	0	0	0	5	8,5	0	0	0	0	0	0
<i>Gnaphosa muscorum</i>	7	7,6	1	1,6	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gnaphosa sp.</i>	0	0	0	0	0	0	1	1,2	0	0	0	0
<i>Zelotes sp.</i>	1	1,1	0	0	0	0	3	3,7	0	0	2	2,8
<i>Zelotes longipes</i>	0	0	0	0	0	0	1	1,2	3	3,8	2	2,8
<i>Zelotes pygmaeus</i>	1	1,1	0	0	1	1,7	0	0	0	0	0	0
<i>Uroselotes yutian</i>	21	22,8	8	12,9	7	11,9	7	8,6	8	10,3	1	1,4
<i>Callilepis nocturna</i>	0	0	0	0	1	1,7	0	0	0	0	0	0
<i>Drassylus praeficus</i>	0	0	0	0	1	1,7	0	0	0	0	0	0
Сем. Lycosidae	10	10,9	10	16,1	13	22,1	10	12,3	14	17,9	12	16,9
<i>Trochosa ruricola</i>	1	1,0	1	1,6	0	0	1	1,2	0	0	1	1,4
<i>Pardosa plumipes</i>	0	0	0	0	0	0	2	2,4	4	5,1	2	2,8
<i>Xerolycosa miniata</i>	7	7,7	8	12,9	12	20,3	6	7,4	9	11,5	9	12,7
<i>Pardosa sp.</i>	2	2,2	1	1,6	1	1,8	1	1,2	1	1,3	0	0
Сем. Thomisidae	0	0	0	0	0	0	32	39,5	18	23,1	33	46,5
<i>Xysticus striatipes</i>	0	0	0	0	0	0	31	38,3	18	23,1	32	45,1
<i>Xysticus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	1	1,2	0	0	1	1,4
Сем. Theridiidae	4	4,3	4	6,5	1	1,7	0	0	0	0	0	0
<i>Steatoda albomaculata</i>	1	1,0	3	4,9	1	1,7	0	0	0	0	0	0
<i>Theridion sp.</i>	3	3,3	1	1,6	0	0	0	0	0	0	0	0
Итого	92	100	62	100	59	100	81	100	78	100	71	100

Таблица 2
Сезонная динамическая плотность энтомофагов в агроценозе яровой пшеницы, 2011-2012 гг.

Энтомофаги	2011 г.				2012 г.					
	июнь		июль		июнь		июль		август	
	экз/ 50 л.с.	%								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Жужелицы	46	69,7	71	48,3	30	36,2	30	78,9	14	12,8
Подстилочные <i>Calathus halensis</i>	0	0	0	0	4	4,9	10	26,3	2	1,8
Подстилочно-трещинные скважники <i>Microlestes minutulus</i>	18	27,3	13	8,8	0	0	0	0	0	0
Подстилочно-почвенно- зарывающиеся	28	42,4	58	39,4	26	31,3	20	52,6	12	11
<i>Pterostichus cupreus</i>	10	15,1	3	2	14	16,9	11	28,9	3	2,8
<i>Pterostichus macer</i>	0	0	0	0	1	1,2	6	15,8	6	5,5
<i>Poecilus crenuliger</i>	18	27,3	55	37,4	11	13,2	3	7,9	3	2,7
Пауки	20	30,3	76	51,7	53	63,8	8	21,1	95	87,2
Сем. Gnaphosidae	11	16,7	43	29,3	26	31,3	2	5,3	9	8,3
<i>Uroselotes yutian</i>	0	0	36	24,5	15	18,1	1	2,7	0	0
<i>Zelotes longipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	6	5,5
<i>Zelotes pygmaeus</i>	1	1,5	1	0,7	0	0	0	0	0	0
<i>Zelotes sp.</i>	0	0	1	0,7	1	1,2	1	2,6	3	2,8
<i>Gnaphosa licenti</i>	0	0	0	0	2	2,4	0	0	0	0
<i>Gnaphosa lucifuga</i>	1	1,5	4	2,7	0	0	0	0	0	0
<i>Gnaphosa muscorum</i>	8	12,2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gnaphosa saurica</i>	0	0	0	0	7	8,4	0	0	0	0
<i>Gnaphosa sp.</i>	0	0	0	0	1	1,2	0	0	0	0
<i>Callilepis nocturna</i>	1	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Drassylus praeficus</i>	0	0	1	0,7	0	0	0	0	0	0
Сем. Lycosidae	3	4,5	30	20,4	27	32,5	6	15,8	3	2,8

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Xerolycosa miniata</i>	0	0	27	18,4	23	27,7	0	0	1	0,9
<i>Pardosa plumipes</i>	0	0	0	0	3	3,6	4	10,5	1	0,9
<i>Pardosa</i> sp.	2	3	2	1,3	0	0	1	2,6	1	1
<i>Trochosa ruricola</i>	1	1,5	1	0,7	1	1,2	1	2,7	0	0
Сем. Theridiidae	6	9,1	3	2	0	0	0	0	0	0
<i>Steatoda albomaculata</i>	5	7,6	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Theridion</i> sp.	1	1,5	3	2	0	0	0	0	0	0
Сем. Thomisidae	0	0	0	0	0	0	0	0	83	76,1
<i>Xysticus striatipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	81	74,3
<i>Xysticus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1,8
Итого	66	100	147	100	83	100	38	100	109	100

Энтомофаги в 2012 г. отдавали предпочтение, как и в 2011 г., варианту опыта с основной обработкой почвы на глубину 20-22 см, и их численность составила 81 экз/50 л.с., из них доминировали пауки из семейства Thomisidae (табл. 1, 2). Следует отметить, что в 2012 г., как и в 2011 г., минимальная численность энтомофагов наблюдалась на варианте опыта с нулевой обработкой почвы. В связи с этим вариант опыта с более глубокой обработкой почвы, а именно 20-22 см, обладает лучшими условиями как для охоты, так и для общей жизнедеятельности.

Заключение

Таким образом, в результате сравнительного анализа данных в 2011 г. максимальная численность энтомофагов наблюдалась в июле, из которых преобладали пауки из семейства Gnaphosidae. В 2012 г. наибольшая численность энтомофагов отмечалась в августе, где также доминировали пауки семейства Thomisidae. Превышение численности пауков над жужелицами в 2011 и 2012 гг. составило 1,1 и 6,8 раза соответственно. В зависимости от вида обработки

почвы энтомофаги, а именно пауки и жужелицы, в оба года отдавали предпочтение варианту опыта с основной обработкой почвы.

Библиографический список

1. Бабенко А.С., Штерншис М.В. Энтомофаги в защите растений. – Новосибирск, 2001. – 206 с.
2. Голубев С.В. Сравнительная характеристика герпетобионтных видов жужелиц и пауков в агроценозах проса и ячменя в каменной степи // Вестник защиты растений. – 2006. – № 1. – С. 67-68.
3. Гусева О.Г., Коваль А.Г. Пространственное распределение жужелиц и стафилинид в агроэкосистеме // Сельскохозяйственная биология. – 2011. – № 1. – С. 118-123.
4. Иванов Е.А. Особенности формирования сообществ жуков-жужелиц под влиянием систем основной обработки почвы и средств химизации // Журнал о сельском хозяйстве «Vorona.net»: [Электронный ресурс]. – Новосибирск, 2011-2013. URL: <http://vorona.net>. (Дата обращения: 27.02.2013).

