

БИОЛОГИЯ

УДК 632.937.1:631.5

ХИЩНАЯ ЭНТОМОФАУНА СТЕБЛЕСТОЯ ОВСА, ВОЗДЕЛЫВАЕМОГО ПО ТЕХНОЛОГИИ NO-TILL

И.Г. Бокина, доктор биологических наук

Сибирский НИИ земледелия и химизации
сельского хозяйства СФНЦА РАН, Новосибирск, Россия

E-mail: irina.bokina@mail.ru

Ключевые слова: севооборот, предшественник, зерновые культуры, зернобобовые культуры, масличные культуры, урожай, плодородие

Реферат. *Стабильность фитосанитарной ситуации в агроценозах сельскохозяйственных культур поддерживается энтомофагами, способными ограничивать рост плотности популяций вредных видов. В работе приводится оценка состояния полезной фауны на посевах овса, являющегося важной продовольственной и фуражной зерновой культурой, при его возделывании по традиционной и No-till технологиям. Технология No-till заключается в отсутствии механической обработки почвы и посеве семян в стерню, что способствует сохранению материальных и энергетических ресурсов, почвенного плодородия, охране окружающей среды. В результате исследований было установлено, что в среднем за 2 года суммарная численность хищной энтомофауны в стеблестое овса на No-till была в 1,6 раза выше, чем при традиционной технологии. В то же время достоверного влияния технологии No-till на численность отдельных видов энтомофагов (кокциnellиды, злато-глазки, клопы наби́сы, клопы ориусы, сирфиды, пауки) не отмечено. Обилие злаковых тлей, являющихся основным источником питания большинства изучаемых хищников, как в отдельные годы, так и в среднем за период исследования не зависело от технологии возделывания овса.*

RAVENOUS ENTOMOFAUNA OF OAT DENSITY CULTIVATED ON NO-TILL TECHNOLOGY

Bokina I.G., Dr. of Biological Sc.

Siberian Research Institute of Farming and Chemicalization of Agriculture
Siberian Federal Research Centre of Agribusiness, RAS, Novosibirsk, Russia

Key words: oats, cultivating technologies, No-till, Coccinellidae, lion aphids, Nabis, Orius, syrphid fly, Chamaemyiidae, spiders, greenbugs, entomophages.

Abstract. *Stability of phytosanitary situation in agroecosystems of crops is supported by entomophages that can restrict the growth of harmful species density. The paper reveals the assessment of the situation in concern of useful fauna on the oats sowings cultivated traditionally and on No-till technologies. Oat is an important food and feed grain crop. No-till technology implies the absence of mechanical tillage and seed sowing in stubble, what contributes to conservation of material and energy resources, soil fertility and environmental protection. The researchers found out that on average total number of ravenous entomofauna in a stalk oat on No-till technology was 1.6 times higher, than that in traditional technology for 2 years. The authors didn't observe the impact caused by No-till technology on the number of some species of entomophages (Coccinellidae, lion aphids, Nabis, Orius, syrphids and spiders). The abundance of cereal aphids, which are the main food source of the most studied predators didn't depend on the technology of oat cultivation in concrete years and on average.*

Овес является важной зерновой культурой, применяемой в производстве продовольствия, а также кормов для сельскохозяйственных животных. Продукты, изготовленные из зерна овса, отличаются высокой питательностью, легко усваиваются организмом человека и широко используются в диетическом и детском питании.

По данным Федеральной службы государственной статистики, посевная площадь, занятая под овсом в сельскохозяйственных предприятиях Российской Федерации, составила в 2016 г. 1913,263 тыс. га, Сибирского федерального округа – 790,442, Новосибирской области – 151,958 тыс. га [1].

Современное земледелие должно следовать требованиям охраны природы на основе экологической оптимизации его структуры и технологических процессов [2]. Обработка почвы, являющаяся частью технологий возделывания сельскохозяйственных культур, оказывает прямое воздействие на микроорганизмы и насекомых, чей жизненный цикл полностью или частично связан с почвой. Косвенное воздействие обработки почвы проявляется в создании лучших или худших условий для развития почвообитающих видов и благоприятных условий для роста и развития культурных растений, повышающих их устойчивость к повреждениям.

Экологизация земледелия предполагает сокращение механических воздействий на почву, создание условий для биологического саморыхления, поддержание поверхности почвы под покровом растений и растительных остатков, мульчирование [3]. Под мульчирующим слоем, образующимся при технологии No-till, которая основана на полном отказе от обработки почвы и посеве семян в оставляемую после уборки стерню, сохраняется среда обитания микроорганизмов и некоторых членистоногих, создаются более благоприятные условия температуры и влажности почвы для их существования. При использовании этой технологии организмы не погибают от недостатка питания, что происходит в условиях непокрытой почвы, – они всегда находят органические вещества в ее поверхностном слое. В почве обнаруживается больше ризобий и других бактерий, актиномицетов, грибных микориз, увеличивается количество и разнообразие перепончатокрылых, пауков, уховерток и ногохвосток, жуков, муравьев, с течением времени в почве в большем количестве развиваются дождевые черви [4, 5], массовая доля которых среди почвенных организмов самая большая и достигает 20% [6]. Минимализация обработки почвы и прямой посев способствуют большому заселению ми-

кроорганизмами верхних слоев почвы, состав и соотношение основных групп микромицетов и бактерий существенно не изменяются, а численность актиномицетов в почве на посевах яровой пшеницы снижается [7]. Биологическая активность почвы в вариантах без ее обработки превышает такую при классической обработке на 6,6–9,2% [8]. Причем более высокая биологическая активность почвы на No-till по сравнению с минимальной обработкой сохраняется вплоть до уборки урожая [9]. По количеству таксономических единиц фауны поля с No-till и с традиционной пахотной обработкой почвы почти в 2 раза уступают лесным массивам, по количеству собранных особей No-till сравним с лесом, а при плужной обработке количество членистоногих, червей уменьшается в 2,9 раза [10]. Численность членистоногих на единицу площади, в том числе многоножек, а также дождевых червей, более чем в 4 раза выше при No-till технологии по сравнению с традиционной обработкой [11]. Увеличение биоразнообразия при минимизации обработок почвы, наблюдаемое большинством авторов, способствует поддержанию экологического равновесия в агроценозах.

В то же время при возделывании культур по No-till возникают риски, связанные со значительным изменением средообразующих факторов [12]. Эти риски проявляются, в том числе, в двояком воздействии технологии No-till на фитосанитарное состояние посевов. Оно может изменяться как в сторону роста обилия вредных видов, так и в сторону стабилизации их численности при правильно подобранных сроках посева, севообороте, а также за счет естественного увеличения количества и разнообразия хищников, паразитов и другой полезной биоты [5, 10, 13, 14].

Одними из основных фитофагов овса являются цикадки (шеститочечная и полосатая), трипсы и злаковые тли [15]. Видовой состав полезной энтомофауны стеблестоя овса идентичен таковому в стеблестое пшеницы и озимой ржи и насчитывает более 90 видов [16, 17]. Основным источником питания большинства изучаемых энтомофагов являются злаковые тли, дополнительным – яйца и личинки растительноядных клопов, трипсов, цикадок, листоблошек, мух, некоторых жуков и т.д. Снижая численность вредных видов, энтомофаги способствуют стабилизации плотности их популяций на уровне, обеспечивающем сохранение биоценологических механизмов регуляции, но не превышающем порогов вредоносности. В севооборотах овес является замыкающей культурой,

и формирование энтомофауны в его посевах может оказывать влияние на фитосанитарное состояние агроценозов последующих культур.

В 2011–2013 гг. нами было отмечено, что в зависимости от условий года возделывание овса по технологии No-till приводило к изменению численности отдельных групп энтомофагов. Однако в среднем за годы исследования достоверного влияния технологии No-till на формирование фауны различных видов хищных насекомых, пауков, суммарную их численность за вегетацию не установлено. Таким образом, в начальные годы перехода на технологию No-till значительных изменений в энтомофауне агроценоза овса не зарегистрировано [18].

Цель настоящей работы – дальнейшая оценка состояния полезной фауны в агроценозе овса, возделываемого по традиционной и No-till технологиям.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в 2015–2016 гг. в многолетнем стационарном опыте, заложенном в 2008 г. на полях Сибирского НИИ земледелия и химизации СФНЦА РАН, расположенных в центрально-лесостепном Приобском агроландшафтном районе Новосибирской области. В опыте сравниваются две почвозащитные ресурсосберегающие технологии возделывания зерновых культур: традиционная и технология No-till, изучаются факторы, лимитирующие внедрение No-till в условиях лесостепной зоны Западной Сибири [19], проводятся наблюдения за фитосанитарной ситуацией в посевах яровой пшеницы [20]. При традиционной технологии осуществляются осеннее рыхление стойками СибИМЭ на глубину 20–22 см, весеннее закрытие почвенной влаги зубовой гидрофицированной тяжелой бороной БЗГТ «Победа», предпосевная обработка по диагонали основной обработки культиватором «Степняк» на 6–8 см. Семена культур высеваются сеялкой СЗП-3,6. При технологии No-till обработка почвы не проводится. Посев культур осуществляется по стерне переоборудованной сеялкой СЗС-2,1 с анкерными сошниками.

В опыте овес сорта Ровесник замыкает трехпольный зерновой севооборот: яровая пшеница – яровая пшеница – овес. Севооборот к моменту проведения исследований прошел две ротации. Под все варианты опыта весной перед посевом вносятся минеральные удобрения в дозе $N_{60}P_{20}$, проводится протравливание семян фунгицидом, в фазе кушения посевы овса обрабатываются противодуодольным гербицидом. В начальные годы перехода

на No-till необходимость применения инсектицидов отсутствовала. В изучаемые же годы была проведена инсектицидная обработка (Фатрин, КЭ, 0,1 л/га) против красногрудой пядицы, численность которой значительно превышала ЭПВ. В 2015 г. овес обрабатывали инсектицидом 25 июня в фазу рост стебля – начало образования флагового листа, в 2016 г. – 4 июля в фазу флаговый лист – начало выметывания метелки. Обработку растений осуществляли штанговым опрыскивателем «Кертитокс».

Площадь полей севооборотов 400 м² (20 x 20 м). Учеты численности насекомых проводили раз в 1–2 недели в течение вегетационного периода методом кошения стандартным энтомологическим сачком. В каждом варианте опыта делали по 10 взмахов в трехкратной повторности. Статистическую обработку данных опыта осуществляли с помощью пакета прикладных программ Snedecor [21].

По метеорологическим показателям изучаемые годы были в целом благоприятными для возделывания зерновых культур. По данным ГМС «Огурцово» Новосибирского района Новосибирской области, в июне 2015 г. наблюдалось превышение среднедекадных температур воздуха на 2,0–3,3°C, осадков выпало в 1,8 раза меньше нормы, большая их часть наблюдалась в первой декаде июня, вторая и третья декады июня были по осадкам дефицитными [22]. Температура июля была близка к среднемноголетним показателям (19°C), осадков выпало в 1,6 раза больше нормы, преимущественно в первой и третьей декадах. Август за счет второй и третьей декад был теплее обычного (на 1,3°C), а показатели по осадкам были близки к среднемноголетним значениям. Вегетационный период 2016 г. характеризовался повышенной теплообеспеченностью, дефицитом осадков и неравномерностью их выпадения. Среднедекадные температуры воздуха в июне превышали норму на 2,3–3,7°C, осадков выпало 64,5 % от нормы, при этом они отсутствовали в первую декаду, а в третью декаду дефицит составил 62,4 %. Средняя температура июля была выше среднемноголетних показателей на 1,2°C, осадков выпало близко к норме, но в первую декаду они в 2,3 раза превысили ее, а во вторую и третью декаду их было меньше нормы на 34,6 и 40,7 %. Август был теплее обычного (в среднем за месяц на 1,5 °C), а осадков выпало всего 20,3 % от нормы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В исследуемые годы доминирующей группой хищных энтомофагов стеблестоя овса были злато-

глазки (сем. Chrysopidae), составляющие за вегетационный период при традиционной технологии 47,4–59,2%, при технология No-till – 38,4–52,9% суммарной численности хищников, и кокцинеллиды (Coccinellidae), составляющие соответственно 20,4–35,1 и 29,3–32,4% (табл. 1). На клопов набид (Nabidae) приходилось 7,0–8,2% при традиционной технологии, 2,0–5,9 – при No-till, клопов ориусов (Anthocoridae) – 3,5–4,1 и 0–12,1, личинок сирфид (Syrphidae) – 6,1–7,0 и 5,9–15,2% соответственно. Мухи серебрянки, или левкописы (Chamaemyiidae) и гемеробииды (Hemerobiidae) встречались единично, причем последние – только на No-till.

Таблица 1

Соотношение основных групп энтомофагов в стеблестое овса при различных технологиях возделывания, %

Relation between the mail groups of entomophages in the stalk

Энтомофаги	Традиционная технология		Технология No-till	
	2015 г.	2016 г.	2015 г.	2016 г.
Coccinellidae	20,4	35,1	32,4	29,3
Nabidae	8,2	7,0	5,9	2,0
Anthocoridae	4,1	3,5	0,0	12,1
Chrysopidae	59,2	47,4	52,9	38,4
Syrphidae	6,1	7,0	5,9	15,2
Hemerobiidae	0,0	0,0	2,9	3,0
Chamaemyiidae	2,0	0,0	0,0	0,0

Среди златоглазок наиболее распространенными были *Chrysopa carnea* Steph., *Ch. phyllochroma* Wesm., *Ch. perplexa* McL. и *Ch. formosa* Br., среди кокцинеллид – *Hippodamia variegata* (Goeze) и *Hippodamia arctica* (Schneider), *Propylae quatuordecimpunctata* L., *Hippodamia tredecimpunctata* L., *Coccinella septempunctata* L.; среди сирфид – мухи родов *Sphaerophoria* Lep. and Serv. и *Platycheirus* Lep. and Serv; среди клопов – *Nabis fesus* L., *N. punctatus* A. Costa., *N. brevis* Scholtz, *Orius niger* Wolff.

В 2015 г. основная масса (72%) кокцинеллид и 12,3% златоглазок встречались на посевах до проведения инсектицидной обработки, численность

остальных хищников в это время была невелика. В течение месяца после применения инсектицида полезная энтомофауна на посевах практически отсутствовала. Подъем численности энтомофагов начался с первой декады августа. В 2016 г. до проведения инсектицидной обработки было собрано 49% кокцинеллид, 33,3 – набисов, 35,7 – ориусов, 26,3 – сирфид и 6,2% златоглазок. Через 4 дня после применения инсектицида в агроценозе овса отмечено полное отсутствие полезной фауны. В то же время такие вредители, как злаковые тли, являющиеся основным источником питания большинства изучаемых нами хищных насекомых, продолжали единично встречаться на посевах. Восстановление численности кокцинеллид и златоглазок происходило через 2–2,5 недели после обработки, хищных клопов и мух сирфид – через 3–4 недели. Если до применения инсектицида наиболее массовыми были кокцинеллиды (60,0%), а на долю златоглазок приходилось всего 10% суммарной численности энтомофагов, то после его применения наиболее массовыми стали златоглазки (41,7%), а обилие кокцинеллид снизилось до 31,4%.

Максимум численности злаковых тлей на овсе в 2015 г. наблюдался в первой декаде августа и составлял в среднем 56 особей/10 взмахов сачком при традиционной технологии возделывания культуры и 41 особей/10 взмахов – при No-till. В 2016 г. пик численности вредителей приходился на конец июля и составлял соответственно 202 и 196 особей/10 взмахов. В целом численность злаковых тлей как в отдельные годы, так и в среднем за период исследования не зависела от технологии возделывания овса (табл. 2).

Влияние технологии No-till на кокцинеллид и златоглазок в стеблестое овса в среднем за вторую ротацию севооборота, а также в изучаемые годы проявлялось в виде тенденции роста их численности по сравнению с традиционной технологией (табл. 3, 4). У кокцинеллид рост составил в среднем за вторую ротацию севооборота 1,2 раза, за 2015–2016 гг. – 1,7, у златоглазок соответственно – 1,1 и 1,3 раза. Однако статистически эта разница не доказана.

Таблица 2

Влияние технологии возделывания на численность злаковых тлей в стеблестое овса, экз./ 10 взмахов сачком
Impact caused by cultivation technology on the number of lion aphids in oats, sample / 10 sweeps of the butterfly net

Технология возделывания	В среднем за вторую ротацию севооборота (2011–2013 гг.)	2015 г.	2016 г.	В среднем за 2015–2016 гг.
Традиционная	638	119	353	236
No-till	822	90	363	226
НСП _{0,5}	637	95	288	209

Таблица 3

Влияние технологии возделывания на численность хищных кокциnellид в стеблестое овса, экз./ 10 взмахов сачком
Impact caused by cultivation technology on the number of predatory Coccinellidae in oats sample / 10 sweeps of the butterfly net

Технология возделывания	В среднем за вторую ротацию севооборота (2011–2013 гг.)	2015 г.	2016 г.	В среднем за 2015–2016 гг.
Традиционная	13,3	3,3	6,7	5
No-till	16,6	7,3	9,7	8,5
НСП _{0,5}	9,3	7,8	11,5	5,4

Таблица 4

Влияние технологии возделывания на численность имаго и личинок златоглазок в стеблестое овса, экз./ 10 взмахов сачком
Impact caused by cultivation technology on the number of imago and larvae lion aphids in oats, sample / 10 sweeps of the butterfly net

Технология возделывания	В среднем за вторую ротацию севооборота (2011–2013 гг.)	2015 г.	2016 г.	В среднем за 2015–2016 гг.
Традиционная	5,6	9,7	9,0	9,3
No-till	6,3	12,0	12,7	12,3
НСП _{0,5}	6,1	11,7	10,1	5,6

Выращивание овса по технологии No-till оказало достоверное влияние на личинок сирфид в 2016 г., когда их обилие было в 3,8 раза больше, чем при традиционной технологии (табл. 5). В 2015 г. на фоне низкой численности хищников, а также в среднем за 2015–2016 гг. различий в ко-

личестве сирфид в зависимости от технологии возделывания не отмечено. Тенденцию к большей их численности (в 2,1 раза) наблюдали в среднем за вторую ротацию севооборота на посевах овса с традиционной технологией возделывания, однако статистическая обработка эту разницу не показала.

Таблица 5

Влияние технологии возделывания на численность личинок сирфид в стеблестое овса, экз./ 10 взмахов сачком
Impact caused by cultivation technology on the number of syrphid fly larvae in oats, sample / 10 sweeps of the butterfly net

Технология возделывания	В среднем за вторую ротацию севооборота (2011–2013 гг.)	2015 г.	2016 г.	В среднем за 2015–2016 гг.
Традиционная	8,2	1,0	1,3*	1,2
No-till	4,0	1,3	5,0*	3,2
НСП _{0,5}	5,9	2,9	3,7	2,4

* Различия достоверны.

Численность клопов набисов после применения инсектицида в изучаемые годы оставалась низкой, поэтому выявить влияние технологий возделывания культуры на них не удалось (табл. 6). Большую численность хищников (в 1,9 раза), как и у сирфид, наблюдали в среднем за вторую рота-

цию севооборота при традиционной технологии возделывания овса. На обилие клопов ориусов технология No-till в изучаемый период также не оказывала достоверного влияния (табл. 7).

Суммарная численность энтомофагов в посевах овса в среднем за вторую ротацию севоо-

Таблица 6

Влияние технологии возделывания на численность клопов набисов в стеблестое овса, экз./ 10 взмахов сачком
Impact caused by cultivation technology on the number of Nabis in oats, sample / 10 sweeps of the butterfly net

Технология возделывания	В среднем за вторую ротацию севооборота (2011–2013 гг.)	2015 г.	2016 г.	В среднем за 2015–2016 гг.
Традиционная	11,1	1,3	1,3	1,3
No-till	5,7	1,3	0,7	1,0
НСП _{0,5}	7,9	4,4	1,3	1,7

Таблица 7

Влияние технологии возделывания на численность клопов ориусов в стеблестое овса, экз./ 10 взмахов сачком
Impact caused by cultivation technology on the number of Orius in oats, sample / 10 sweeps of the butterfly net

Технология возделывания	В среднем за вторую ротацию севооборота (2011–2013 гг.)	2015 г.	2016 г.	В среднем за 2015–2016 гг.
Традиционная	3,1	0,7	0,7	0,7
No-till	3,6	0,0	4,0	2,0
НСП _{0,5}	2,7	1,8	6,1	3,0

борота не отличалась при различных технологиях возделывания, в 2015 и 2016 гг. большее обилие хищников наблюдалось на No-till, а в среднем за эти годы численность энтомофагов на No-till была

в 1,6 раза выше, чем при традиционной технологии (табл. 8). Возможно, это было связано с созданием лучших микроклиматических условий в стеблестое овса, возделываемого по технологии пря-

Таблица 8

Влияние технологии возделывания на суммарную численность хищных энтомофагов в стеблестое овса, экз./ 10 взмахов сачком

Impact caused by cultivation technology on the total number of ravenous entomophages in oats, sample / 10 sweeps of the butterfly net

Технология возделывания	В среднем за вторую ротацию севооборота (2011–2013 гг.)	2015 г.	2016 г.	В среднем за 2015–2016 гг.
Традиционная	41,3	16,3	19,0	17,7*
No-till	36,3	23,3	33,0	27,7*
НСП НСП _{0,5}	16,3	13,8	16,9	8,9

* Различия достоверны.

мого посева, зимовкой части энтомофагов в почве или на стерне делянок с No-till.

Данные по влиянию технологии возделывания на численность пауков представлены в табл. 9.

Паукообразные играют важную роль в агроценозах, так как истребляют различных вре-

дителей в стеблестое и на поверхности почвы. Наиболее обильными пауки были в 2011–2013 гг., когда наблюдался рост их численности на No-till (в 1,4 раза). В 2015 и 2016 гг. численность пауков была снижена инсектицидной обработкой, восстановление и рост ее отмечены только к концу вегетационного периода. Влияния технологии

Таблица 9

Влияние технологии возделывания на численность пауков в стеблестое овса, экз./ 10 взмахов сачком

Impact caused by cultivation technology on the number of spiders in oats, sample / 10 sweeps of the butterfly net

Технология возделывания	В среднем за вторую ротацию севооборота (2011–2013 гг.)	2015 г.	2016 г.	В среднем за 2015–2016 гг.
Традиционная	13,8	4,0	2,7	4,3
No-till	19,0	5,7	5,7	5,7
НСП НСП _{0,5}	8,7	4,0	4,1	2,2

возделывания овса на обилие пауков в эти годы не зарегистрировано.

ВЫВОДЫ

1. В исследуемые годы доминирующей группой хищных энтомофагов стеблестоя овса были златоглазки (сем. Chrysopidae), составляющие за вегетационный период при традиционной технологии 47,4–59,2%, при технологии No-till – 38,4–52,9% суммарной численности хищников, и кокцинеллиды (Coccinellidae) – соответственно 20,4–35,1 и 29,3–32,4%.

2. В среднем за два года технология No-till не оказывала достоверного влияния на численность отдельных видов энтомофагов. В 2016 г. на посевах овса, возделываемого по технологии No-till, было больше сирфид. Тенденция к росту обилия хищников на No-till отмечена у кокцинеллид и златоглазок.

3. Суммарная численность хищных энтомофагов в среднем за два года при технологии No-till была в 1,6 раза выше, чем при традиционной.

4. Численность пауков не отличалась при различных технологиях возделывания овса и в целом оставалась низкой.

5. Обилие злаковых тлей в агроценозе овса, как в отдельные годы, так и в среднем за период исследования, не зависело от технологии его возделывания.

6. Инсектицидная обработка привела к снижению численности хищных насекомых, восстановление ее наблюдалось в течение 2–4 недель

после применения инсектицида. Максимум численности злаковых тлей наблюдался примерно через месяц после обработки полей инсектицидом (конец июля – первая декада августа), единично тли встречались на обработанных полях в течение всего вегетационного периода.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Центральная база статистических данных. Посевные площади сельскохозяйственных культур [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/>. – (Дата обращения: 5.06.2017).
2. Адаптивно-ландшафтные системы земледелия Новосибирской области / РАСХН. Сиб. отд-ние. СибНИИЗХим. – Новосибирск, 2002. – 216 с.
3. Кирюшин В. И. Теория адаптивного-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов. – М.: КолосС, 2011. – 443 с.
4. Управление пожнивными остатками как средство мелиорации и борьбы с эрозией: доклад № 42 об исследовании и сохранении почв / М-во сел. хоз-ва США, Служба с.-х. исследований. – 1995. – 103 с.
5. No-Till – шаг к идеальному земледелию: учеб.-метод. пособие. – М.: Народ. образование, 2006. – 122 с.
6. Кройтер Т. Тайная жизнь почвы // Новое сел. хоз-во. – 2010. – № 4. – С. 42–44.
7. Мельникова Н. А., Нечаева Е. Х. Влияние различных способов основной обработки на биологическую активность почвы при возделывании яровой пшеницы в условиях лесостепи Заволжья [Электрон. ресурс] // Эпоха науки: Электрон. науч. журн. – 2015. – № 4. – 10 с. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25429523>.
8. Почвозащитное земледелие в Кузбассе / Н. А. Лапшинов, В. П. Буренок, М. В. Овчаренко [и др.]. – Кемерово: Кузбассвуиздат, 2009. – 47 с.
9. Агроэкологическая оценка технологии No-till в условиях Белгородской области / С. Д. Луциков, А. В. Ширяев, Л. Н. Кузнецова [и др.] // Вестн. Курск. гос. с.-х. акад. – 2013. – № 9. – С. 46–48.
10. Калегари А. Севооборот и покровные культуры в системе No-till // Зерно. – 2008. – № 9. – С. 68–74.
11. Кроветто К. К. No-till. Взаимосвязь между No-till, растительными остатками, питанием растений и почвы: пер. с англ. – Днепропетровск, 2007. – 236 с.
12. Current status of adoption of no-till farming in the world and some of its main benefits / R. Derpsch, T. Friedrich, A. Kassam, H. Li // J. Agricultural and Biological Engineering. – 2010. – Vol. 3. – P. 1–25.
13. Бэк Д. Пособие для практиков. – Днепропетровск, 2005. – 136 с.
14. Власенко Н. Г., Коротких Н. А., Бокина И. Г. К вопросу о формировании фитосанитарной ситуации в посевах в системе No-Till. – Новосибирск, 2013. – 124 с.
15. Мармулева Е. Ю., Торопова Е. Ю. Экологическая оценка энтомокомплекса овса в лесостепи Приобья // Вестн. Алт. гос. аграр. ун-та. – 2013. – № 7 (105). – С. 62–66.
16. Кротова И. Г. Видовой состав энтомофагов злаковых тлей (Homoptera, Aphididae) Западной Сибири // Энтомол. обозрение. – 1989. – Т. 68, № 1. – С. 51–55.
17. Бокина И. Г. Уточненный видовой состав и трофические связи хищных и паразитических энтомофагов злаковых тлей в Западной Сибири // Биоразнообразие и роль животных в экосистемах: VI Междунар. науч. конф. (Днепропетровск, 4–6 октября 2011 г.). – Днепропетровск, 2011. – С. 167–169.
18. Бокина И. Г. Влияние технологии No-till на формирование вредной и полезной энтомофауны на посевах овса в лесостепи Западной Сибири // Вестн. защиты растений. – 2014. – № 4. – С. 36–39.
19. Власенко А. Н., Власенко Н. Г., Коротких Н. А. Перспективы технологии No-till в Сибири // Земледелие. – 2014. – № 1. – С. 16–19.

20. Фитосанитарное состояние посевов яровой пшеницы при технологии No-till / Н.Г. Власенко [и др.] // Защита и карантин растений. – 2014. – № 1. – С. 18–22.
21. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. – Краснообск: ГУП РПО СО РАСХН. – 2004. – 162 с.
22. Архив погоды [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://www.rp5.ru/Архив_погоды_в_Огурцово. – (Дата обращения: 5.06.2017).

REFERENCES

1. Available at: <http://www.gks.ru/dbscripts/cbsd>
2. *Adaptivno-landshaftnye sistemy zemledeliya Novosibirskoi oblasti* (Adaptive-landscape systems of agriculture of the Novosibirsk region), Novosibirsk, RASKhN. Sib. otd-nie. SibNIIZKhim, 2002, 216 p.
3. Kiryushin V.I. *Teoriya adaptivnogo-landshaftnogo zemledeliya i proektirovanie agrolandshaftov* (Theory of adaptive-landscape agriculture and the design of agrolandscapes), Moscow, KolosS, 2011, 443 p.
4. *Upravlenie pozhnivnymi ostatkami kak sredstvo melioratsii i bor'by s eroziei* (Management of the crop residues as a means of land reclamation and erosion control), Ministerstvo sel'skogo khozyaistva SShA, Sluzhba s. – kh. issledovaniy, doklad № 42 ob issledovanii i sokhranении pochv, 1995, 103 p.
5. *No-Till – shag k ideal'nomu zemledeliyu* (No-Till – a step to ideal agriculture), Moscow, Narodnoe obrazovanie, 2006, 122 p.
6. Kroiter T., *Novoe sel'skoe khozyaistvo*, 2010, No. 4, pp. 42–44. (In Russ.)
7. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25429523>
8. *Pochvozaschitnoe zemledelie v Kuzbasse* (Soil-protective agriculture in Kuzbass), Kemerovo, Kuzbassvuzizdat, 2009, 47 p.
9. Lutsikov S.D., Shiryayev A.V., Kuznetsova L.N., Linkov S.A., Segidin A.N., *Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii*, 2013, No. 9, pp. 46–48. (In Russ.)
10. Kalegari A., *Zerno*, 2008, No. 9, pp. 68–74. (In Russ.)
11. Karlos K. Krovetto. *No-till. Vzamosvyaz» mezhdru No-till, rastitel'nyimi ostatkami, pitaniem rastenii i pochvy* (No-till. The relationship between No-till, plant residues, plant and soil nutrition), Dnepropetrovsk, 2007, 236 p.
12. Derpsch R., Friedrich T., Kassam A., Li H. Current status of adoption of no-till farming in the world and some of its main benefits, *J. Agricultural and Biological Engineering*, 2010, vol. 3, pp. 1–25.
13. Bek D. *Posobie dlya praktikov* (A handbook for practitioners), Dnepropetrovsk, 2005, 136 p.
14. Vlasenko N. G., Korotkikh N. A., Bokina I. G. *K voprosu o formirovanii fitosanitarnoi situatsii v posevakh v sisteme No-Till* (To a question of formation of a phytosanitary situation in crops in the No-Till system), Novosibirsk, 2013, 124 p.
15. Marmuleva E. Yu., Toropova E. Yu., *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2013, No. 7 (105), pp. 62–66. (In Russ.)
16. Krotova I. G. *Entomologicheskoe obozrenie*, 1989, No. 1 (68), pp. 51–55. (In Russ.)
17. Bokina I. G., *Bioraznoobrazie i rol» zhivotnykh v ekosistemakh: VI Mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya* (Biodiversity and the role of animals in ecosystems), VI International Scientific Conference, Dnepropetrovsk, October 4–6, 2011, pp. 167–169. (In Russ.)
18. Bokina I. G. *Vestnik zashchity rastenii*, 2014, No. 4, pp. 36–39. (In Russ.)
19. Vlasenko A. N., Vlasenko N. G., Korotkikh N. A. *Zemledelie*, 2014, No. 1, pp. 16–19. (In Russ.)
20. Vlasenko N. G., Vlasenko N. G., Korotkikh N. A., Kulagin O. V., Slobodchikov A. A. *Zashchita i karantin rastenii*, 2014, No. 1, pp. 18–22. (In Russ.)
21. Sorokin O. D. *Prikladnaya statistika na komp'yutere* (Applied statistics on the computer), Krasnoobsk: GUP RPO SO RASKhN, 2004, 162 p.
22. Available at: http://www.rp5.ru/Arkhiv_pogody_v_Ogurtsovo