УДК 632:631.58

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-77-82>

Тип статьи: Краткий обзор

Type of article: Brief review

Черкашин В. Н.,
Черкашин Г. В.,
Коломыцева В. А.

ФГБНУ «Северо-Кавказский Федераль-
ный Научный Аграрный Центр» Никонова,
49, г. Михайловск, Ставропольский край,
356241, Россия
forbias10@mail.ru, cherkashin.g@bk.ru,
viktopiay_93@mail.ru

Ключевые слова: технология No-Till,
полевые культуры, растительные остатки,
вредители, озимая пшеница, кукуруза,
подсолнечник

Для цитирования: Черкашин В.Н., Чер-
кашин Г.В., Коломыцева В.А. Проблемы
фитосанитарии при освоении технологии
No-Till в Ставропольском крае. Аграрная
наука. 2020; 342 (10): 77–82.

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-77-82>

Конфликт интересов отсутствует

Vyacheslav N. Cherkashin,
Georgy V. Cherkashin,
Viktoria A. Kolomytseva

North Caucasus Federal Agrarian Research
Centre Stavropol Territory, Russia
forbias10@mail.ru, cherkashin.g@bk.ru,
viktopiay_93@mail.ru

Key words: No-Till technology, field crops,
plant remains, pests, winter wheat, corn,
sunflower

For citation: Cherkashin V.N.,
Cherkashin G.V., Kolomytseva V.A.
Phytosanitary problems in the development
of No-Till technology in the Stavropol
Territory. Agrarian Science. 2020; 342 (10):
77–82. (In Russ.)

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-342-10-77-82>

There is no conflict of interests

Проблемы фитосанитарии при освоении технологии No-Till в Ставропольском крае

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Технология выращивания полевых культур без обработки почвы — No-Till активно начала внедряться в земледелии Ставропольского края и других регионов страны. При освоении этой технологии произошли изменения в видовом составе вредных объектов, влияющих на формирование урожая культурных растений.

Методика. Целью исследований является изучение фитосанитарного состояния культур в полевых севооборотах без обработки почвы в сравнении с традиционной технологией. Исследования проводили на опытных полях ФГБНУ «Северо-Кавказского ФНАЦ» и производственных посевах сельскохозяйственных предприятий Ставропольского края. Определение и учет численности вредителей проводились по общепринятым в защите растений методикам и справочникам.

Результаты. В результате исследований установлено негативное влияние послеуборочных растительных остатков озимой пшеницы на последующие культуры в севообороте, такие как озимые пшеница, рапс и другие. Кроме этого, не заделанная в почву солома озимой пшеницы является источником накопления инфекции корневых гнилей. Впервые хлопковая совка значительно повреждала озимую пшеницу в засушливых районах Ставропольского края. Впервые злаковая листовёртка, вредитель зерновых культур [1], начала вредить на кукурузе и подсолнечнике, повреждая до 70% всходов, при этом соседние поля с традиционной технологией она не заселяла. Поврежденные гусеницами молодые листья подсолнечника в точке роста деформировались, что в дальнейшем привело к образованию новых слабых стеблей. Отмечена вредоносность мышевидных грызунов на кукурузе и подсолнечнике, где численность доходит до 200 колоний на 1 га, в то время как на традиционной технологии на этих культурах они не встречались. Новый вредитель подсолнечника и кукурузы полевой слизень может полностью уничтожить всходы этих культур, возделываемых по технологии No-Till. Проведенные исследования говорят о необходимости корректировки системы защиты растений для полевых культур, возделываемых по технологии без обработки почвы.

Phytosanitary problems in the development of No-Till technology in the Stavropol Territory

ABSTRACT

Relevance. The technology of cultivation of field crops without soil tillage — No-Till has been actively started to be introduced in agriculture of Stavropol Territory and other regions of the country. While mastering this technology, changes occurred in the species composition of harmful objects affecting the formation of crops.

Methods. The purpose of the research is to study the phytosanitary condition of crops in field crop rotations without soil tillage, compared to the traditional technology. The research was conducted on the experimental fields of "North Caucasian FNAC" and industrial crops of agricultural enterprises in the Stavropol Territory. Pest numbers were determined and accounted for using methods and reference books generally accepted in plant protection.

Results. As a result of research, the negative impact of post-harvest plant residues of winter wheat on subsequent crops in crop rotation, such as winter wheat, rape and others, was determined. In addition, winter wheat straw, which is not put into the soil, is a source of root rot infection. For the first time, a cotton shovel significantly damaged winter wheat in the arid regions of Stavropol Krai. For the first time, cereal leafbeetles started to damage corn and sunflower, damaging up to 70% of sprouts, while neighboring fields with traditional technology were not inhabited. Damaged by caterpillars, the young leaves of sunflower at the point of growth deformed, which later led to the formation of new underdeveloped stems. Mouse-like rodents on corn and sunflower, where the population reaches 200 colonies per 1 ha, were found to be harmful, while they were not found on traditional technology. The new pest of sunflower and corn field slug can completely destroy sprouts of these crops cultivated with No-Till technology. Studies have shown that it is necessary to adjust the system of plant protection for field crops cultivated using the technology without soil tillage.

Поступила: 16 сентября
После доработки: 8 октября
Принята к публикации: 10 октября

Received: 16 september
Revised: 8 october
Accepted: 10 october

Введение

Технология No-Till (без механической обработки почвы) применяется во многих странах, наиболее широко она распространена в Аргентине, США, Канаде. В течение последних 10 лет получила распространение и в России, в том числе в Ставропольском крае, где она применяется уже на 240 тыс. га.

Для посева полевых культур в этой технологии используются специальные сеялки, осуществляющие прямой посев без предварительной подготовки почвы: вспашки, культивации, дискования, боронования. Эти агроприемы, помимо прочих задач, активно уничтожали и сорную растительность, в технологии No-Till эта проблема решается многократным применением гербицидов сплошного действия на основе глифосата. В борьбе с вредителями и болезнями здесь используется техника и пестициды, применяемые в традиционной технологии. При освоении технологии без обработки почвы выявились некоторые изменения в фитосанитарном состоянии посевов полевых культур.

Цель исследований

Целью наших исследований являлась оценка фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур, возделываемых по технологии без обработки почвы.

В задачу исследований входило определение наиболее значимых вредителей, болезней, сорняков и других факторов, негативно влияющих на развитие растений.

Условия, материалы и методы

Исследования велись как в стационарном опыте 6-польного полевого севооборота: соя, озимая пшеница, озимый ячмень, озимый рапс, подсолнечник, кукуруза, расположенного на опытном участке ФГБНУ «Северо-Кавказского ФНАЦ», так и в производственных условиях в различных районах Ставропольского края.

Оценка фитосанитарного состояния проводилась по общепринятым в защите растений методикам [2].

Результаты и обсуждения

В течение 2015–2018 годов изучали влияние послеуборочных растительных остатков озимой пшеницы на последующие культуры в севообороте. Так, озимая пшеница, посеянная повторно в необработанную почву, если и всходила, находилась в угнетенном состоянии, желтела и в зиму уходила слаборазвитой, образуя в дальнейшем неполноценные колосья. Угнетение всходов повторных посевов озимой пшеницы наблюдалось и при поверхностной обработке почвы, но значительно в меньшей степени. При вспашке такое явление отсутствовало, но в технологии No-Till пахать нельзя. Озимый рапс после всходов также не развивался и за зиму погибал. Особенно ярко такое явление проявлялось при недостатке влаги в почве и высокой температуре воздуха после сева. Скорее всего, в засушливых

условиях разложение растительных остатков озимой пшеницы, выделяющих токсины, замедлялось и совпадало с прорастанием семян, что и приводило к угнетению проростков этих культур. Проблему можно решить использованием в севообороте озимого ячменя. В наших многолетних опытах озимый рапс, высеваемый по озимому ячменю, не угнетался и давал хороший урожай. Помимо озимых, негативное влияние послеуборочных остатков сказывалось и на яровых культурах, посеянных весной после озимой пшеницы, например просо, высеванное по стерне, намного хуже выглядело по сравнению с посевом по вспаханной противопожарной полосе. Кроме этого, незаделанные в почву растительные остатки озимой пшеницы, в том числе и упавшие во время уборки колосья, в течение нескольких лет сохраняют инфекцию корневым гнилей, а зерно в колосьях может прорасти в посевах последующих культур.

При выращивании пропашных культур подсолнечника и кукурузы по технологии No-Till усилилась вредоносность хлопковой совки. Этот многоядный вредитель имеет цикличность своего развития, и в разные годы его численность различная (рис. 1).

Если при вспашке или дисковании гусеницы и куколки этого вредителя уничтожались или выносились на поверхность почвы, поедаемые птицами, то без обработки почвы им ничто не угрожало. Пик численности хлопковой совки был отмечен в 2014 и 2019 гг., особенно много ее было на кукурузе и подсолнечнике, как на традиционной, так и на технологии No-Till. На подсолнечнике на одном растении насчитывалось до 30 гусениц, на листьях, до 15 экз. на одну корзинку, на кукурузе 2–4 гусеницы в одном початке.

Для установления влияния технологии на выживаемость куколок хлопковой совки в условиях опытного

Рис. 1. Численность гусениц в посевах сои (2014–2019 годы)

Fig. 1. The number of caterpillars in soybean crops (2014–2019)

Таблица 1. Влияние технологии возделывания подсолнечника на количество куколок хлопковой совки в почве (2017–2019)

Table 1. Influence of sunflower cultivation technology on the number of cottonworm pupae in the soil (2017–2019)

Технология No-Till		Традиционная технология	
Количество гусениц, экз./м²	Количество куколок экз./м²	Количество гусениц, экз./м²	Количество куколок экз./м²
9,3	7,1	8,4	2,8

Рис. 2. Бабочка хлопковой совки на озимой пшенице
Fig. 2. Cotton scoop butterfly on winter wheat

Рис. 3. Гусеница хлопковой совки на озимой пшенице
Fig. 3. Caterpillar of the cotton bollworm on winter wheat

поля в течение 2017–2019 гг. была проведена сравнительная оценка их численности в посевах подсолнечника. Средняя численность по No-Till составляла 9,3 гусениц на одном растении, на традиционной технологии — 8,4. После уборки подсолнечника поле по традиционной технологии было залущено и затем вспахано, по No-Till механические обработки не проводились. После уборки подсолнечника были проведены почвенные раскопки для учета куколок (рис. 2). По No-Till их было 7,1 экз./м², по традиционной технологии — 2,8 экз./м², т.е. снижение численности более чем в 2 раза (табл. 1).

Впервые хлопковая совка нанесла ощутимый вред озимой пшенице в Восточных районах засушливой зоны Ставропольского края, в большей степени по технологии без обработки почвы. Если в предыдущие годы гусеницы хлопковой совки в посевах озимой пшеницы встречались единично (рис. 3), то в 2019 году в одном колосе насчитывалось до 3–4 гусениц. Гусеницы совки повреждали созревающие зерна в колосе (рис. 4), вплоть до полного его уничтожения, на одном квадратном метре насчитывалось до 90 гусениц. При густоте стеблестоя 420 шт/м² на технологии No-Till насчитывалось 270 гусениц на 10 взмахов сачка, по традиционной — 6 гусениц, при этом по No-Till было заселено гусеницами 54,7% колосьев, по традиционной — всего 0,3%. На момент созревания часть зерен была уничтожена либо полностью, либо частично. Количество зерен в колосе сократилось с 28,7 до 13,2 шт, масса 1 колоса уменьшилась с 5,0 до 1,5 г. Повреждения гусеницами хлопковой совки зерна привело к снижению урожайности больше чем в 2 раза с 45,7 до 22,3 ц/га (табл. 2). Здесь же в посевах пшеницы гусеницы и окуклились, при раскопках в почве насчитывалось 48 куколок на 1 м², которые затем превратились в бабочек и в момент уборки урожая произошел их массовый лет.

Рис. 4. Повреждение зерна озимой пшеницы гусеницами хлопковой совки
Fig. 4. Damage to winter wheat grain by cotton bollworm caterpillars

Таблица 2. Влияние хлопковой совки на урожайность озимой пшеницы (2017–2019 годы)
Table 2. Influence of cotton bollworm on winter wheat yield (2017–2019)

Технология	Количество гусениц на 10 взмахов	Повреждено колосьев		Число зерен в колосе, шт	Масса 1 колоса, г	Урожайность ц/га
		шт/м ²	%			
Традиционная	6	1,2	0,3	28,7	5,0	45,7
No-Till	270	230,5	54,7	13,2	1,5	22,3

Аналогичная картина наблюдалась и в посевах гороха, выращиваемом также по технологии No-Till. На поле, расположенном рядом с озимой пшеницей, 90% бобов гороха были повреждены гусеницами хлопковой совки, которые внедрялись в бобы и выедали почти все зерна (рис. 5). Повреждение гороха также привело к резкому снижению урожайности, при потенциале в 20 ц/га было получено всего 6 ц/га.

На полях фермерских хозяйств Александровского района, где применялась технология No-Till, в 2016 году были отмечены повреждения всходов кукурузы и подсолнечника гусеницами злаковой листовёртки. Традиционно листовёртка (рис. 6) вредила здесь озимой пшенице, яйца бабочка откладывала в пазуху листа, отродившиеся гусеницы вначале питались листьями, отчего те закручивались (рис. 7), затем повреждали стебель, вызывая белоколосицу, но начиная с 2017 года, листовёртка была замечена и на других культурах.

В 2020 году произошел всплеск ее размножения, она начала заселять посевы кукурузы и подсолнечника. Гусеницы вредителя питались молодыми листьями кукурузы (рис. 8) и подсолнечника, в точке роста которого вызывали отрастание боковых стеблей (рис. 9). При этом повреждалось до 70 % всходов. Особенно ярко это проявилось на полях кукурузы и подсолнечника, возделываемых по технологии No-Till. На традиционной технологии, граничащей с этим полем, повреждений листовертки кукурузы и подсолнечника не отмечено.

Массовому размножению листоверток, скорее всего, способствовала мягкая зима. При относительно суровых зимних условиях бабочки обычно перелетали в лесополосы, где и откладывали яйца под кору деревьев. Отродившиеся гусеницы здесь же зимовали, а весной, переносимые ветром, заселяли краевые полосы полей, главным образом, озимой пшеницы. При возделывании пропашных культур без обработки почвы, стерня после уборки не уничтожалась и, скорее всего, стала местом яйцекладки бабочек листо-

Рис. 5. Куколки хлопковой совки, отобранные из почвы на озимой пшенице и горохе
Fig. 5. Pupae of cotton bollworm, selected from the soil on winter wheat and peas

Рис. 6. Повреждение гусеницами хлопковой совки гороха
Fig. 6. Damage by caterpillars of cotton pea scoop

Рис. 7. Злаковая листовертка
Fig. 7. Cereal leafworm

Рис. 9. Гусеницы злаковой листовертки на листьях кукурузы
Fig. 9. Caterpillars of cereal leafworm on corn leaves

Рис. 8. Куколка злаковой листовертки на озимой пшенице
Fig. 8. Pupa of cereal leafworm on winter wheat

Рис. 10. Результат повреждений всходов подсолнечника гусеницами злаковой листовертки
Fig. 10. The result of damage to sunflower seedlings by caterpillars of the cereal leafworm

Рис. 11. Орех грецкий в посеве кукурузы**Fig. 11.** Walnut in corn sowing

вертки и отрождения гусениц, которые на следующий год переходили на появившиеся всходы кукурузы и подсолнечника, а также переносились ветром на соседние поля озимой пшеницы. На одном растении питались 3–4 гусеницы.

На озимой пшенице гусеницы, подгрызая стебель над первым междоузлем, вызывали отмирание верхней части растения, что приводило к белоколосости, здесь они и окуклились. На кукурузе при повреждении листьев полной гибели растения не наблюдалось, и в дальнейшем произошло их восстановление. На подсолнечнике после питания гусениц на стадии семядолей растения либо погибали полностью, либо при более поздних повреждениях точки роста деформировались, что приводило к образованию 3–4 новых слаборазвитых стеблей (рис. 10).

На полях, где в посевах подсолнечника и кукурузы вредила злаковая листовёртка, были отмечены повреждения всходов мышевидными грызунами. На 100 м² была насчитана 21 колония размерами до 4 м² со свежими норами. В этих местах всходы подсолнечника были уничтожены полностью. На полях с традиционной технологией повреждений всходов подсолнечника и кукурузы мышевидными грызунами не было выявлено.

В начале освоения технологии No-Till на подсолнечнике и кукурузе появился новый вредитель, полевой слизень (*Deroceras agreste*). Впервые он был замечен в 2016 году в Ипатовском районе. Этот моллюск уничтожал всходы этих культур на ранних стадиях развития растений. В настоящее время слизень распространен в посевах кукурузы и подсолнечника, выращиваемых по No-Till во многих хозяйствах, где применяется эта технология.

Технология No-Till предусматривает накопление влаги под растительными остатками, что и явилось причиной распространения слизней. При засухе весной и начале лета при высокой температуре воздуха они погибают. Самки откладывают яйца группами по 15–35 штук под комочками почвы около корневой шейки растений и под разные, более влажные прикрития. Плодовитость может достигать 500 яиц. Подробно биология вредителя описана В.П. Васильевой [3].

Еще одна проблема — корневые гнили на озимой пшенице. При отсутствии осадков после уборки пше-

ницы инфекция этих болезней накапливается на незаделанных в почву растительных остатках и сохраняет свою жизнеспособность в посеве последующего предшественника, в нашем случае сои. Интенсивно корневые гнили начинали проявляться в посеве озимой пшеницы, высеянной на одном месте через год, особенно при малоэффективном протравливании. Следовательно, озимую пшеницу в этой технологии необходимо возвращать на прежнее место не ранее, чем через 2 года, используя при посеве качественный протравитель.

На стационаре по изучению нулевой технологии в посевах кукурузы также были отмечены поросли древесных растений: грецкого ореха (рис. 11), лоха серебристого, гляндиции. Скорее всего, семена этих деревьев были занесены на поле птицами, в частности грачами. При подкашивании порослей комбайном остаются пенки, которые весной снова отрастают. Еще одна негативная роль грачей в полевом опыте была отмечена на озимой пшенице в начале появления всходов. Эти птицы уничтожали проростки семян, выдергивая их из почвы, ориентируясь по следам, оставляемым сошниками сеялки прямого посева, используемой в технологии No-Till.

Выводы

Технология возделывания полевых культур без обработки почвы (No-Till) заняла достойное место на Ставрополье, однако в фитосанитарном состоянии посевов наметились некоторые изменения:

1. Установлено негативное влияние незаделанных в почву послеуборочных растительных остатков озимой пшеницы на последующие культуры: озимую пшеницу, озимый рапс, которые лучше убрать из севооборота.
2. В годы массового размножения основной вред подсолнечнику, кукурузе и гороху может нанести хлопковая совка, которая повреждает листья и початки кукурузы, листья и корзинки подсолнечника, бобы и зерна гороха.
3. Впервые хлопковая совка нанесла ущерб озимой пшенице в восточных районах Ставропольского края, уничтожив до 50% урожай зерна на отдельных, заселенных этим вредителем полях.
4. Впервые отмечена вредоносность злаковой листовёртки на кукурузе и подсолнечнике. Повреждения точки роста гусеницами листовёртки привели к образованию у подсолнечника 3–4 малопродуктивных стеблей.
5. Сохранение влаги под растительными остатками в посевах подсолнечника и кукурузы спровоцировало размножение ранее не встречающегося на этих культурах полевого слизня, уничтожающего всходы.
6. Растительные остатки, не заделанные в почву, способствуют сохранению корневых гнилей озимой пшеницы.
7. Необработанная почва в посевах кукурузы и подсолнечника способствует размножению и вредоносности мышевидных грызунов.
8. Грачи могут уничтожать прорастающие семена озимой пшеницы в почве и распространять семена древесных растений в широкорядных посевах.

Проведенные исследования говорят о необходимости корректировки системы защиты полевых культур от вредителей, болезней и сорняков в технологии без обработки почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артохин К. С., Полтавский А. Н. Злаковая листовёртка в Ростовской области. *Защита и карантин растений*. 2018;(8):28-30.
2. Третьякова Н.Н., Исаичев В.В. Защита растений от вредителей. Учебник, СПб изд-во «Лань». 2014: 525.
3. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. Том 3. Под редакцией В. П. Васильева. Киев. 1975: 526.

ОБ АВТОРАХ:

Черкашин Вячеслав Николаевич, кандидат биологических наук; зав. лабораторией защиты растений
Черкашин Георгий Вячеславович, кандидат сельскохозяйственных наук; старший научный сотрудник
Коломыцева Виктория Андреевна, младший научный сотрудник

REFERENCES

1. Artokhin KS, Poltavsky AN Grain leafwork in the Rostov region. Plant protection and quarantine. 2018;(8):28-30. (In Russ.)
2. Tretyakova N.N., Isaichev V.V. Protection of plants from pests. Textbook, SPB publishing house "Lan". 2014: 525. (In Russ.)
3. Pests of agricultural crops and forest plantations. Volume 3. Edited by V.P. Vasiliev. Kiev. 1975: 526. (In Russ.)

ABOUT THE AUTHORS:

Vyacheslav N. Cherkashin, candidate of biological sciences; head of laboratory of plant protection
Georgy V. Cherkashin, candidate of agricultural sciences; senior researcher
Viktoria A. Kolomytseva, junior researcher

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Россельхознадзор упраздняет карантинные фитосанитарные зоны по картофельным заболеваниям

Благодаря проведению мероприятий по борьбе с опасными карантинными объектами удалось зачистить инфицированные территории и почвы на них. Это позволило Россельхознадзору принять решение упразднить карантинные фитосанитарные зоны по картофельным заболеваниям в ряде регионов страны.

В Смоленской области, например, был снят карантин по раку картофеля. Очаг был выявлен в 2009 году. После проведения всей необходимой работы по ликвидации очага и отсутствия проявления заболевания в установленной карантинной фитосанитарной зоне в течение последних восьми лет было принято решение об ее упразднении.

Карантинные фитосанитарные зоны по картофельной нематоде были упразднены в Карачаево-Черкесской Республике, Вологодской области, Республике Бурятия. В Республике Карелия площадь карантинной фитосанитарной зоны по этому заболеванию значительно сократилась.

Согласно разработанным региональными Управлениями Россельхознадзора программам локализации и ликвидации очагов картофельных заболеваний, на данных территориях осуществлялись мероприятия по борьбе с опасными карантинными объектами: выращивание устойчивых к болезням и вредителям сортов картофеля, внесение органических удобрений, использование севооборота.

Разработан новый метод оценки качества почвы

Почвоведы Российского университета дружбы народов выявили зависимость между скоростью образования почвой углекислого газа – эмиссией CO_2 , и содержанием в ней микробной биомассы, определяющей качество почв.

В рамках исследования для изучения возможной взаимосвязи этих показателей были проанализированы черноземные почвы целинной степи, широколиственного леса, чистого пара и города в лесостепной зоне европейской части России.

Известно, что эмиссия CO_2 из почвы регулируется температурой и влажностью. Учитывая это, почвоведы выдвинули научную гипотезу о том, что между эмиссией CO_2 из почвы и ее микробными свойствами и так называемым микробным дыханием должна быть определенная взаимосвязь.

В результате проведенных исследований для лесостепной подзоны европейской России была выявлена тесная корреляция и регрессионная взаимосвязь между эмиссией CO_2 из почвы и ее микробными свойствами. Полученные результаты могут быть использованы для прогнозирования процесса выделения углекислого газа, оценки качества почв и для более эффективного ведения сельского хозяйства.