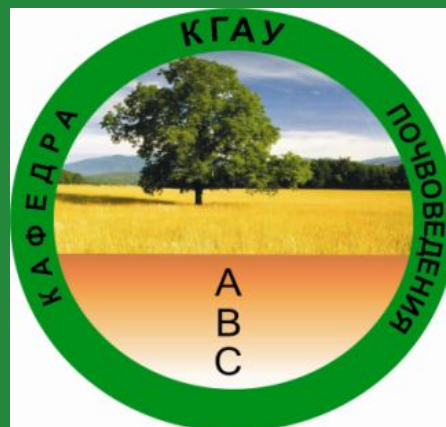




Кубанский государственный
аграрный университет
им. И.Т. Трубилина

Факультет агрохимии и
защиты растений



Последствие применения органических удобрений и биофунгицида на свойства и структурное состояние чернозёма выщелоченного Прикубанской низменности

**В.Н. Слюсарев, доктор с. – х. наук,
профессор кафедры почвоведения**



Актуальность: На фоне сокращения ротации с.-х. культур, внесения высоких доз минеральных удобрений, переувлажнения и засоления почв возникает деградация и патология почв. Деградация почвы – это ухудшение ее физических, химических и биологических характеристик и как следствие – утрата изначально присущих ей потребительских качеств – здоровья и плодородия.

Здоровье почвы это способность почвенной биосистемы поддерживать продуктивность растений и животных, сохранять приемлемое качество воды и воздуха, а также обеспечивать здоровье людей, животных и растений.

Здоровая почва характеризуется сбалансированным биоразнообразием, непрерывным самоочищением от загрязняющих веществ и супрессивностью в отношении патогенной, паразитной и фитопатогенной биоты.

Особенно проблемным при структурной и химической деградации почвы является фитотоксикоз. В связи с этим необходимо агробиологическое оздоровление чернозёмов. Актуальным становится вопрос: как длительно «работают» грибы – супрессоры в почве и, как



Деградация почв агросферы происходит вследствие их **эрозии и дефляции**, дегумификации, **слитизации и девегетации**, локального переувлажнения и затопления, засоления, **опустынивания**, нарушения целостности (из-за добычи сырья, захламления отходами производства и потребления), **загрязнения канцерогенными соединениями, техногенными радионуклидами, тяжелыми металлами и токсичными элементами**, остатками пестицидов и иными, в разной степени опасными для здоровья человека и биоты веществами. Причинами деградации почв являются также **монокультуризация (почвоутомление)**, обеднение биофильными макро- и микроэлементами, **заселение токсигенными и фитопатогенными микроорганизмами, злостными фитофагами и сорняками** (Соколов с соавт., 2010).

Глобальный процесс деградации и разрушения почв уже получил название «тихого кризиса планеты» (Добровольский Г.В., 1996, 1997; Браун, 2003).



Фузариозная корневая гниль

В деградированных почвах происходит разрушение микробных систем, изменение структуры микроорганизмов с *преобладанием* патогенных. В таких почвах появляются грибы рода *Fusarium*, вызывающие фузариозные корневые гнили.



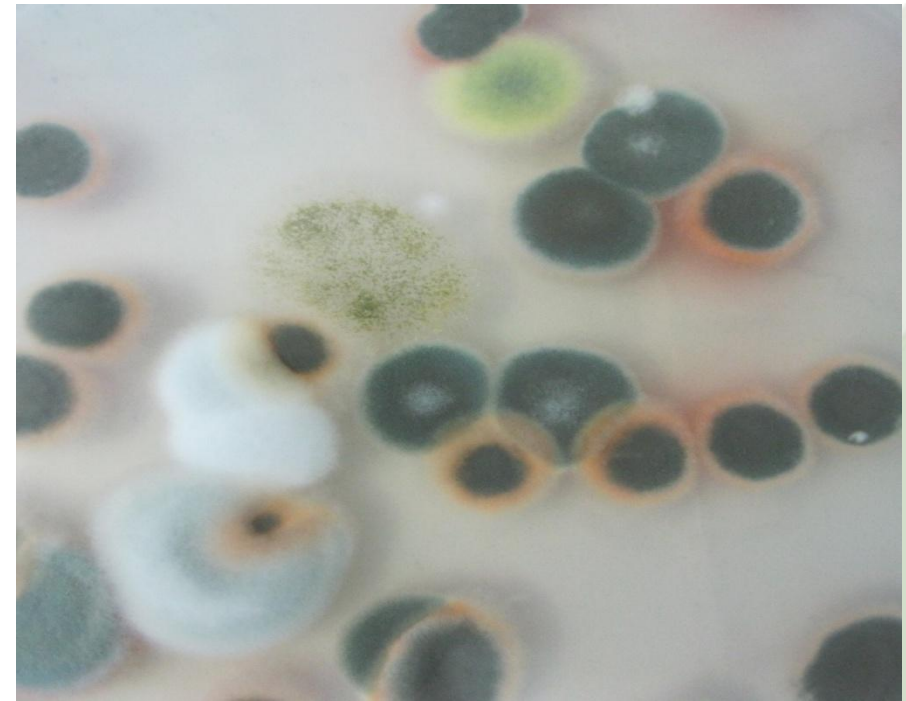
*Возбудитель –
Fusarium Link*





Появились взаимоотношения
грибов рода *Fusarium* с грибами
Aspergillus и *Penicillium* или
«агрессивный синергизм»

(выявленные Сокирко В.П., 2002 год,
подтвержденные Рудаковым О.Л., 2009 г.)



Аспергиллы стимулируют
спорообразующую активность
и выделение фитотоксинов
фузариями, что ведет к более
быстрой гибели растений.



На кафедре ФЭЗР Кубанского госагроуниверситета разработана и применяется в производстве программа оздоровления чернозема выщелоченного на Кубани.

Этапы оздоровления почвы:

Фитосанитарный контроль.

Микологический почвенный анализ.

Анализ ротации культур, приемов основной обработки почвы.

Создание защитной биозоны в ризосфере зерновых из полезных грибов-супрессоров.



При содержании в почве поля, например, грибов фузариум больше ЭПВ (50 КОЕ/1г. абс. сухой почвы) следует провести внесение триходермина в почву вместе с органическими удобрениями.

Оптимизация органики биопрепаратом триходермин проводится для быстрого развития антагониста и утилизации им колоний патогенов, а также минерализации стерни.



Создание защитной биозоны в ризосфере зерновых из полезных грибов-супрессоров позволяет снизить в почве патогенную инфекцию возбудителей фузариозной корневой гнили.



Рисунок1. Утилизация мицелия гриба *Fusarium* spp. грибом-супрессором *Trichoderma hirsutum* (оригинал, Сокирко В.П.)



За последние восемь лет агробиологическое оздоровление почв проведено в 7 хозяйствах пяти районов Краснодарского края общей площадью 5600 га. В такой почве создается совокупность биологических, физико-химических и агрохимических свойств, обеспечивающих развитие полезной микрофлоры и затрудняющих развитие фитопатогена.



Рисунок 2. Сохранившиеся в условиях суровой зимы всходы на фоне оздоровления почвы, озимая пшеница, сорт Крупинка, 2012 г.



Кафедра почвоведения КГАУ провела изучение свойств чернозема выщелоченного при возделывании звена зернопропашного севооборота после внесения органических удобрений и почвенного биофунгицида - Глиокладина Ж, действующим веществом в котором являются споры гриба *Trichoderma harsianum*



Опыты проводились в учебном хозяйстве «Кубань» г. Краснодара. В 2012 году выращивали озимую пшеницу, сорт «Иришка», в 2013 году – кукурузу, сорт «Принцесса Белогорья», в 2014 году – озимую пшеницу, сорт «Лебедь», в 2015 году – подсолнечник, гибрид «Добрыня», в 2016 году – озимую пшеницу, сорт «Курень», в 2017 году – сою, гибрид «Арлетта».

Изучалось последствие внесения перепревшего навоза КРС и биологического почвенного биофунгицида Глиокладин Ж, в котором действующим веществом являются споры гриба *Trichoderma harzianum* (Tode) Harz., штамм 18 ВИЗР (титр 10^{14} КОЕ/г) производства ООО «АгроБиоТехнология».

Схема опыта:

- 1. Контроль – фон (зональная агротехника);
- 2. Фон + Глиокладин Ж, 3л/га;
- 3. Фон + Навоз КРС, 100 т/га;
- 4. Фон + Навоз КРС, 100 т/га + Глиокладин Ж, 2л/га.

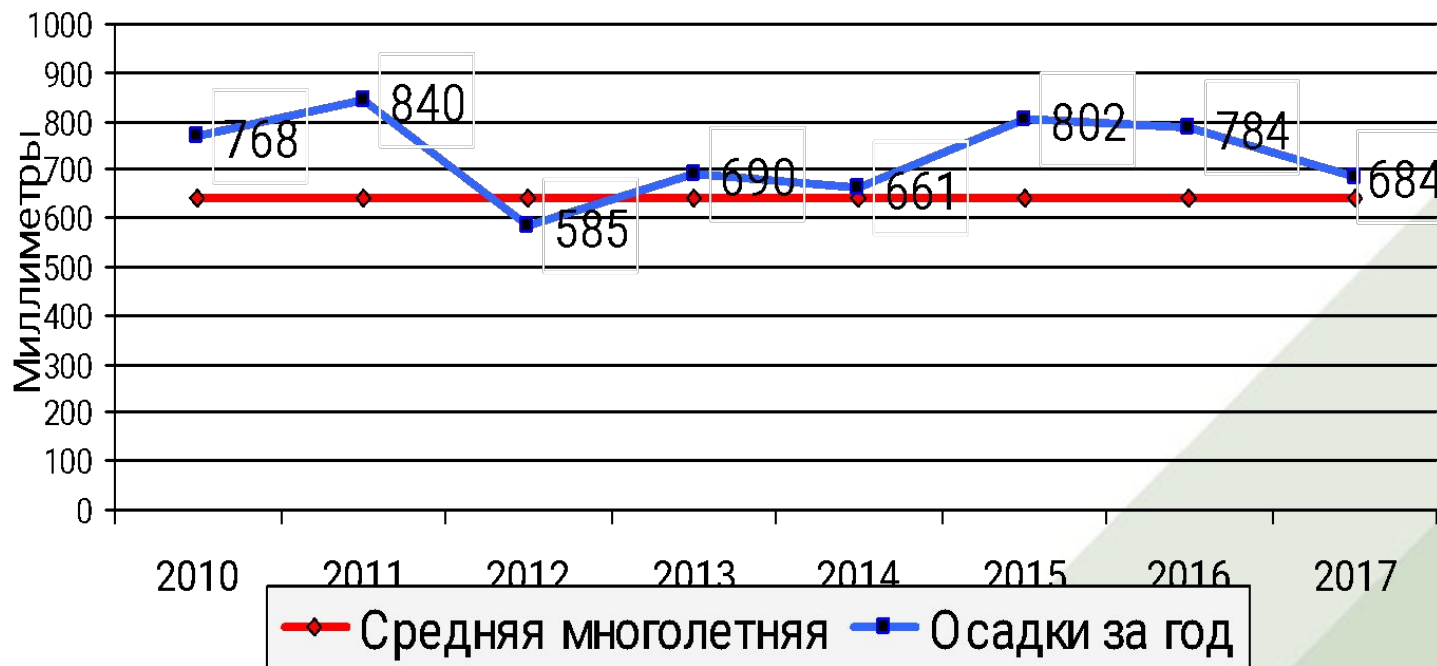


Рис.1 – Динамика годовой суммы осадков (метеостанция г.Краснодара)

За последние 19 лет среднегодовая температура воздуха составила **12,9°C**, при средней многолетней **10,8°C**.

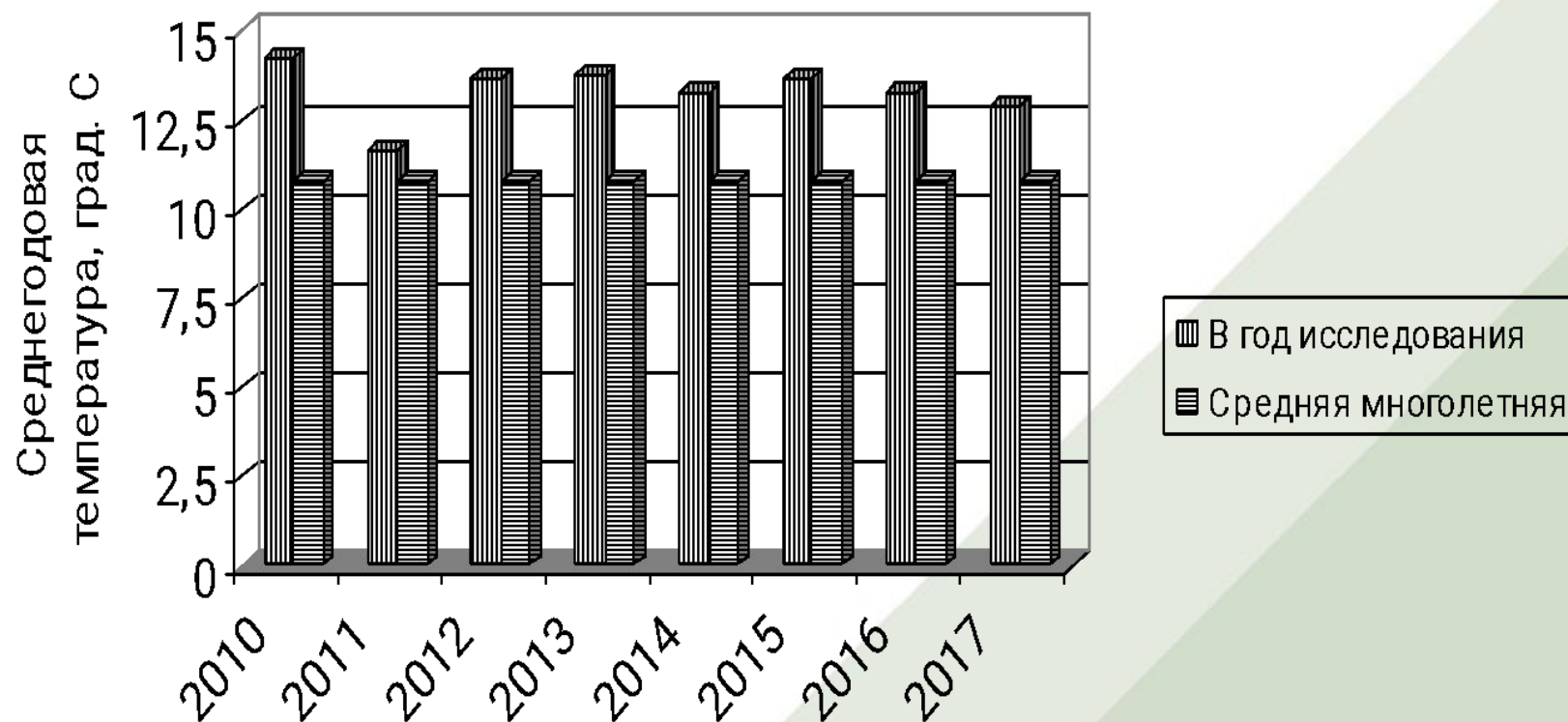


Рис.2 – Динамика среднегодовой среднемесячной температуры воздуха (метеостанция г. Краснодара)



Таблица 2 - Динамика физико-химических свойств чернозёма выщелоченного в зависимости от применения навоза и почвенного биофунгицида

Варианты опыта	Содержание гумуса, %				Сумма обменных оснований		рН водной суспензии	
	общего		легко- окисляемого		мг – экв на 100 г почвы			
	2014г	2017г	2014г	2017г	2014г	2017г	2014г	2017г
1. Контроль – фон (зональная агротехника)	3,40	3,43	1,73	1,65	33,4	33,7	6,55	6,52
2. Фон + Глиокладин Ж, 3л/га	3,35	3,27	1,73	1,55	34,5*	34,2	6,48	6,50
3. Фон + Навоз КРС, 100 т/га	3,82	3,68	2,11	1,61	35,7*	34,8	6,65	6,61
4. Фон + Навоз КРС + Глиокладин Ж, 2л/га	3,68	3,36	2,21	1,72	34,5	34,5	6,53	6,52
НСР ₀₅	0,17	0,21	0,10	0,12	0,36	0,76	0,08	0,09

* существенное увеличение на 3,3-6,9 % по отношению к контролю



Таблица 1 - Действие внесения навоза и почвенного биофунгицида на гумусовое состояние чернозёма выщелоченного, 2017 г.

Вариант	Содержание, %				C / N	% легко- окисляемого от общего гумуса
	гумуса		C	N		
	общего	легко- окисля- емого				
1. Контроль – фон (зональная агротехника)	3,43	1,65	1,99	0,17	11,7	48,1
2. Фон + Глиокладин СК, 3л/га	3,27	1,55	1,90	0,16	11,9	47,4
3. Фон + Навоз КРС, 100 т/га	3,68	1,61	2,14	0,18	11,9	43,8
4. Фон + Навоз КРС + Глиокладин СК, 2л/га	3,36	1,72	1,95	0,17	11,5	51,2
НСР ₀₅	0,21	0,12	-	-	-	-

* существенное увеличение на 8,2-12,4 % по отношению к контролю

** существенное увеличение на 22-28 % по отношению к контролю



Таблица 3 - Действие внесения навоза и почвенного биофунгицида на водно-физические свойства и структурное состояние чернозёма выщелоченного, 2014 г.

Вариант	Влаж- ность почвы, %	Плотность, г/см ³		Пористость, %		Σ агрегатов, %		Коэффи- циент структур- ности (K _{стр})
		почвы	твёр- дой фазы почвы	об- щая	аэра- ции	агроно- мичес- ки ценных	водо- проч- ных	
1. Контроль – фон (зональная агротехника)	22,1	1,38	2,67	48,4	17,9	57,6	50,2	1,36
2. Фон + Глиокладин СК,3л/га	20,5	1,23	2,66	53,8	28,6	64,4	60,0	1,81
3. Фон + Навоз КРС, 100 т/га	21,1	1,23	2,65	53,6	27,6	65,7	61,4	1,92
4. Фон + Навоз КРС, 100 т/га + Глиокладин СК,2л/га	22,4	1,29	2,65	51,3	22,4	62,4	53,0	1,66
НСР ₀₅	2,93	0,03	-	-	-	4,43	5,66	-

* существенное увеличение на 6,5-10,9 % по отношению к контролю

** существенное увеличение на 8,3-14,1 % по отношению к контролю

** существенное увеличение на 19,5-22,3 % по отношению к контролю



Таблица 3 - Действие внесения навоза и почвенного биофунгицида на водно-физические свойства и структурное состояние чернозёма выщелоченного, 2017 г.

Вариант	Влаж- ность почвы, %	Плотность, г/см ³		Пористость, %		Σ агрегатов, %		Коэффи- циент структур- ности (K _{стр})
		почвы	твёр- дой фазы почвы	об- щая	аэра- ции	агроно- мичес- ки ценных	водо- проч- ных	
1. Контроль – фон (зональная агротехника)	22,6	1,35	2,67	49,4	18,9	56,5	49,8	1,27
2. Фон + Глиокладин СК, 3л/га	22,1	1,27	2,66	52,1	24,0	61,0	52,2	1,71
3. Фон + Навоз КРС, 100 т/га	22,2	1,25	2,65	52,8	25,0	61,1	53,2	1,76
4. Фон + Навоз КРС, 100 т/га + Глиокладин СК, 2л/га	26,0	1,26	2,65	52,4	19,6	60,9	54,4	1,58
НСР ₀₅	3,70	0,16	-	-	-	4,71	4,98	-

- * существенное увеличение на 6,5-10,9 % по отношению к контролю
- ** существенное увеличение на 8,3-14,1 % по отношению к контролю
- ** существенное увеличение на 19,5-22,3 % по отношению к контролю



Действие внесения навоза и почвенного биофунгицида на урожайность зерна полевых культур

Вариант	Урожайность			
	озимой пшеницы		кукурузы	
	ц/га	% от контроля	ц/га	% от контроля
1. Контроль – фон (зональная агротехника)	62,0	-	69,0	-
2. Фон + Глиокладин Ж, 3л/га	66,5	7,3	74,5	8,0
3. Фон + Навоз КРС, 100 т/га	72,3	16,6	75,2	9,0
4. Фон + Навоз КРС + Глиокладин Ж, 2л/га	74,6	20,3	77,3	12,0
НСР ₀₅	2,26	-	0,70	-
Относительная ошибка средней	0,97	-	0,28	-



Заключение

Последствие оздоровления почвы - *четыре года*. В первый год распространение фузариозной корневой гнили снижается с 30 - 40% до 10-15% (пороговое значение).

Оздоровление почвы полезными сообществами грибов способствует улучшению их структурного состояния, физических и физико-химических свойств, оптимизирует условия минерализации органического вещества и пищевой режим чернозёма выщелоченного, что благоприятно сказывается на урожайности полевых культур.

Урожайность зерна увеличивается на 20-25%, окупаемость составляет 4-6 руб. на вложенный рубль затрат, уровень рентабельности – в пределах 100%.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

