

## **СНИЖЕНИЕ ТОКСИЧЕСКОГО СТРЕССА ЧЕРНОЗЕМА НА ПРИМЕРЕ ДИНАМИКИ СТРУКТУРНО-АГРЕГАТНОГО СОСТОЯНИЯ**

**Лыхман Владимир Анатольевич**

к.б.н., младший научный сотрудник

лаборатории биологического земледелия и защиты растений  
ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр»

Россия, Ростовская область, пос. Рассвет

**Дубинина Марина Николаевна**

аспирант, младший научный сотрудник лаборатории биологического земледелия и  
защиты растений

ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр»

Россия, Ростовская область, пос. Рассвет

**Аннотация.** Статья посвящена изучению влияния гуминового препарата в сочетании с различными дозами гербицидов на динамику структурно-агрегатного состояния чернозема обыкновенного карбонатного. Средства защиты растений действуют угнетающе как на патогенную почвенную микрофлору, так и на ризосферные микробиологические сообщества в целом. Подобный эффект может негативным образом сказаться на почвенной структуре. Внесение гуминовых препаратов призвано снизить токсическое действие гербицидов и оказать стимулирующее действие на структуроформирующие свойства микрофлоры.

**Ключевые слова:** гуминовый препарат, гербицид, агрономически ценный агрегат, водопрочность, структурность.

## **REDUCING THE TOXIC STRESS OF CHERNOZEM ON THE EXAMPLE OF THE DYNAMICS OF THE STRUCTURAL-AGGREGATE STATE**

**Lehman Vladimir A.**

PhD, Junior researcher at the laboratory of biological agriculture and plant protection  
Rostov Federal agricultural research center

Russia, Rostov region, village Rassvet

**Dubinina Marina Nikolaevna**

post-graduate student,

Junior researcher at the laboratory of biological agriculture and plant protection

Rostov Federal agricultural research center

Russia, Rostov region, village Rassvet

**Annotation.** The article is devoted to the study of the effect of humic preparation in combination with different doses of herbicides on the dynamics of the structural and aggregate state of ordinary carbonate Chernozem. Plant protection products act depressingly both on pathogenic soil microflora and on rhizosphere microbiological communities as a whole. This effect can negatively affect the soil structure. The introduction of humic preparations is intended to reduce the toxic effect of herbicides and have a stimulating effect on the structure-forming properties of microflora.

**Keywords:** humic preparation, herbicide, agronomically valuable aggregate, water quality, structure.

**Актуальность проблемы.** В черноземах по мере укрупнения водопрочных агрегатов увеличивается и содержание как общего гумуса, так и рыхлосвязанных гуминовых веществ. В осолоделых и оподзоленных почвах более крупные агрегаты содержат в себе больше не только органических веществ, но и поглощенного кальция по сравнению с почвой в целом и распыленной ее частью. Баланс органического вещества почвы и количества агрономически ценных агрегатов является предметом изучения и современной агрофизики, особенно в свете применения в агротехнологии различных биологически активных препаратов и средств химизации.

**Объекты и методы.** Схема опыта приведена в таблице 1. Влажность почвы при посеве оптимальная, разделка почвы хорошая, перерывов в посеве не было.

Таблица 1– Схема опыта

	Вариант	Гербициды	ВЮ-Дон
1	Фон	-	-
2	Фон + пестиц. норма 1	Гранстар Про-10 г/га	-
3	Фон + пестиц. норма 2	Гранстар Про-15 г/га	-
4	Фон + пестиц. норма 3	Гранстар Про-20 г/га	-
5	Фон + пестиц. норма 4	Гранстар Про-25 г/га	-
6	Фон + ВЮ-Дон	-	1 л/га
7	Фон + пестиц. норма 1 + ВЮ-Дон	Гранстар Про-10 г/га	1 л/га
8	Фон + пестиц. норма 2 + ВЮ-Дон	Гранстар Про-15 г/га	1 л/га
9	Фон + пестиц. норма 3 + ВЮ-Дон	Гранстар Про-20 г/га	1 л/га
10	Фон + пестиц. норма 4 + ВЮ-Дон	Гранстар Про-25 г/га	1 л/га

Образцы почвы для лабораторного анализа отбирали из верхнего слоя в период вегетации: в момент фазы всходов, фазы кушения до внесения гуминового препарата совместно с пестицидом, в момент фазы кушения через две недели после применения гуминового препарата и пестицида и непосредственно перед уборкой озимой пшеницы. На опытной делянке осуществлялась агротехника возделывания озимой пшеницы, рекомендованная для Приазовской зоны Ростовской области. Согласно данным, представленным в таблице 2, на всех вариантах выражен достаточно высокий коэффициент структурности от 1,06 до 4,74, что закономерно связано с обработкой почвы сельскохозяйственными агрегатами.

Таблица 2. Динамика коэффициента структурности по вариантам

Вариант	Фон	Фон + пестиц. норма 1	Фон + пестиц. норма 2	Фон + пестиц. норма 3	Фон + пестиц. норма 4	Фон + ВЮ-Дон	Фон + пестиц. норма 1 + ВЮ-Дон	Фон + пестиц. норма 2 + ВЮ-Дон	Фон + пестиц. норма 3 + ВЮ-Дон	Фон + пестиц. норма 4 + ВЮ-Дон	НСР <sub>0,05</sub>
28.05.2015	3,45	4,29	3,27	4,26	3,06	3,54	3,09	2,85	3,04	3,57	-
Сравнение с фоном		0,84	-0,18	0,80	-0,39	0,09	-0,36	-0,60	-0,41	0,11	1,84
03.08.2015	3,78	2,46	3,23	4,26	2,09	1,89	2,21	3,03	3,19	2,88	-
Сравнение с фоном		-1,32	-0,55	0,48	-1,69	-1,89	-1,57	-0,75	-0,59	-0,90	2,03
15.03.2017	1,06	3,57	2,55	1,98	2,21	2,78	3,09	4,66	3,22	3,83	-
Сравнение с фоном		2,51	1,49	0,92	1,15	1,72	2,03	3,6	2,16	2,77	2,57
19.06.2017	3,92	4,74	4,20	4,89	3,94	2,81	3,61	5,26	4,82	4,44	-
Сравнение с фоном		0,82	0,28	0,97	0,02	-1,11	-0,31	1,34	0,90	0,52	2,9

К концу эксперимента токсический эффект применения средств химизации стал снижаться и проявилось действие гуминового препарата. Коэффициент структурности чернозема увеличился не только по сравнению с контрольными вариантами, но и в динамике в целом. Особенно ярко антистрессовое и структуроформирующее действие гуминовых веществ проявилось на вариантах средних и высоких доз внесения гербицидов – 8, 9, 10.

Непосредственно перед анализом динамики структурно-агрегатного состава в ходе проведения полевого эксперимента стоит обратить внимание на ярко выраженную пестроту почвы по агрофизическим свойствам на исследуемых делянках. До внесения препаратов коэффициент структурности варьировал от 1,06 на фоне до 4,36 на варианте № 8 (Фон + пестиц. норма 2 + ВЮ-Дон), что обусловлено, в первую очередь, микрорельефом. Ссылаясь на труды С.А. Захарова, С.С. Неуструева, Е.Н. Ивановой, И.П. Герасимова, В.М. Фридланда, необходимо подчеркнуть характерное влияние микрорельефа на водно-воздушные свойства почвы, мозаичность почвенного и растительного покрова наблюдается на территории плоских или слаборасчлененных равнин, особенно в аридных зонах, к числу которых относится Ростовская область [1, 2, 3, 4].

Показатель содержания водопрочных агрегатов, данные которого получены методом мокрого просеивания, более информативен при оценке динамики агрофизических свойств (таб. 3). На момент первого отбора (до обработки) содержание водопрочных агрегатов диаметром от 5 мм до 0,25 мм варьировало на опытных делянках от 75 % до 85 %, что соответствует избыточно высокой характеристике почвенных отдельностей по шкале И.М. Бакшеева. Данный феномен объясняется обилием органического вещества в черноземе обыкновенном карбонатном, которое активно участвует в формировании водопрочной структуры. В.Р. Вильямс, известный как теоретик и пропагандист травопольной системы земледелия, обратил внимание на то, что зернистая структура почвы возникает в прикорневой зоне растений. В формировании почвенных комочков-агрегатов участвуют сами корни своими корневыми выделениями и живущие внутри комочков-агрегатов почвы микроорганизмы, которые вырабатывают специфическое вещество – «свежий», по определению Вильямса, гумус. Однако в процессе вегетации закономерно наблюдается снижение данного показателя на всех вариантах.

Таблица 3. Динамика содержания водопрочных агрегатов по вариантам

Вариант	Фон	Фон + пестиц. норма 1	Фон + пестиц. норма 2	Фон + пестиц. норма 3	Фон + пестиц. норма 4	Фон + ВЮ-Дон	Фон + пестиц. норма 1 + ВЮ-Дон	Фон + пестиц. норма 2 + ВЮ-Дон	Фон + пестиц. норма 3 + ВЮ-Дон	Фон + пестиц. норма 4 + ВЮ-Дон	НСР <sub>0,05</sub>
28.05.2015 г	76,45	75,63	78,73	76,65	77,53	77,64	77,61	76,30	77,55	79,37	-
Сравнение с фоном		-0,81	2,29	0,21	1,09	1,19	1,17	-0,15	1,11	2,92	3,56
03.08.2015	80,33	78,73	78,31	81,98	80,73	76,26	81,63	76,45	67,53	76,15	-
Сравнение с фоном		-1,61	-2,02	1,65	0,39	-4,07	1,29	-3,89	-12,80	-4,18	4,54
15.03.2017	87,45	86,63	86,78	81,19	85,97	87,33	84,03	82,81	78,25	85,94	-
Сравнение с фоном		-0,83	-0,67	-6,27	-1,49	-0,12	-3,43	-4,64	-9,20	-1,51	4,70
19.06.2017	80,84	79,96	84,64	81,39	80,89	84,13	82,78	79,31	78,85	81,05	-
Сравнение с фоном		-0,88	3,80	0,55	0,05	3,29	1,94	-1,53	-1,99	0,21	4,57

А.Ф. Тюлин, работая над вопросами формирования водопрочных почвенных агрегатов из коллоидных фракций, задумывался над этим вопросом и применял метод

дробной пептизации. Наиболее важными в структурообразовании, по его мнению, являются рыхлосвязанные гуминовые вещества [5]. Проведенный обзор ряда литературных источников позволяет судить о том, что действительно структурность почв находится в прямой зависимости не только от валового содержания гумуса, но и от количества рыхлосвязанных гуминовых веществ [6, 7, 8]. Необходимо также отметить, что количество водопрочных агрегатов в почве всецело зависит от количества органо-минерального комплекса. По мере уменьшения количества коллоидных частиц уменьшается и структурность почвы [9].

#### **Вывод.**

Таким образом, можно сделать вывод, что химизация производства в современных условиях это необходимое условие получения прибавки урожайности, однако, учитывая негативные стороны данного аспекта, следует минимизировать ущерб агрофизическим свойствам почв, в том числе и за счет применения гуминовых препаратов, стимулирующих развитие почвенной микрофлоры и опосредованно увеличивающих водопрочность почвы.

#### **Список литературы:**

1. Денисов, В.В. Анализ применения органических и минеральных удобрений на землях сельскохозяйственного назначения Ростовской области [Электронный ресурс] / В.В. Денисов, А.М. Васильев // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2013. – № 1(09). – С. 182–192.
2. Захаров, С.А. Курс почвоведения [Текст] / С.А. Захаров - 2 - е изд. М., 1931.
3. Неуструев, С.С. Генезис и география почв [Текст] / С.С. Неуструев - М.: Наука, 1977.
4. Фридланд, В.М. Некоторые основные проблемы классификации почв [Текст] / В.М. Фридланд // Почвоведение. - 1979. - № 7. - С. 112-123.
5. Тюлин, А.Ф. Материалы к познанию состава поглощающего комплекса 3 главных почвенных типов Уральской области [Текст] / А.Ф. Тюлин / Результаты работ агрохимотдела Пермской сельскохозяйственной опытной станции за 1926 г., вып. 11, 1927.
6. Бабаянц, В.Д. Поляризационный эффект и структурирование в гидрофобных дисперсиях [Текст] / В.Д. Бабаянц, Л.А. Бланк, В.В. Гусев // Коллоидный журнал. - 1991. - Т.53. №5. - С. 788-791.
7. Гедройц, К.К. К вопросу о почвенной структуре и ее с.-х. значении [Текст] / К.К. Гедройц / Известия Государственного института опытной агрономии, т. IV, 3, 1926.
8. Вильямс, В.Р. Прочность и связность структуры почвы [Текст] / В.Р. Вильямс // Почвоведение. - 1935. - № 5-6. - С.746-762.
9. Владыченский, С.А. Рыхлосвязанное органическое вещество, как фактор образования структуры почвы [Текст] / С.А. Владыченский / Физико-химические исследования почв и удобрений, ч. 1, изд. ВИУА, 1938.