кукурузы, овса на черноземах Поволжья // Аграрный научный журнал. – 2016. – № 5. – С. 39−42.

9. Николайченко Н.В., Еськов И.Д., Худенко М.Н., Стрижков Н.И., Азизов З.М., Норовяткин В.И., Автаев Р.А. Биологические особенности и отзывчивость на средства защиты растений различных сортов расторопши в сухой степи Поволжья // Аграрный научный журнал. – 2016. – № 8. – С. 35–42.

10. Еськов И.Д., Николайченко Н.В., Худенко М.Н., Стрижков Н.И., Азизов З.М., Норовяткин В.И. Продуктивность и устойчивость к болезням и вредителям нетрадиционных кормовых культур в чистых и смешанных посевах// Аграрный научный журнал. 2016. № 10. С. 6–12.

11. Стрижков Н.И., Тарбаев В.А., Даулетов М.А., Шевченко Е.Н., Евдокимов Н.А., Шагиев Б.З. Применение комплексных гербицидов для защиты яровой пшеницы от сорных растений в агроэкосистемах Саратовского правобережья// Аграрный научный журнал. 2016. № 6. С. 41–46.

12. Уполовников Д.А., Денисов Е.П., Денисов К.Е., Солодовников А.П., Летучий А.В., Шагиев Б.З., Линьков А.С., Полетаев И.С. Земледелие и плодородие почвы Саратов, 2015.

УДК 636.656
DOI:

ДИНАМИКА СТРУКТУРНЫХ СВОЙСТВ ЧЕРНОЗЁМА ПРИ СОВМЕСТНОМ ПРИМЕНЕНИИ ПЕСТИЦИДОВ И ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ И ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУРАХ

Лыхман В.А., к.б.н., в.н.с, **Дубинина М.Н.**, с.н.с.

ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр», 346735, Ростовская область, Аксайский район, п. Рассвет, ул. Институтская,1.
e-mail: lykvladimir@yandex.ru

Реферат: Современное сельскохозяйственное производство немыслимо без использования химических средств защиты растений. Видовой состав пестицидов постоянно увеличивается, а объемы ежегодного использования пестицидов в мире превышают 2 млн. тонн [1]. Их мутагенная, канцерогенная, тератогенная и аллергенная активность предопределяет высокую актуальность исследований, направленных на уменьшение дозировок пестицидов без снижения их эффективности. Существуют различные пути достижения этой цели. Один из них – применение пестицидов в сочетании с другими препаратами, действие которых направлено на улучшение состояние растений, что позволяет снизить пестицидный стресс [2, 3].

Ключевые слова: органическое вещество почвы, водопрочные комки, структура почвы, коллоидные фракции, почвенный поглощенный комплекс.

DYNAMICS OF STRUCTURAL PROPERTIES OF CHERNOZEM WITH THE COMBINED USE OF PESTICIDES AND HUMIC PREPARATIONS ON WINTER WHEAT AND LEGUMINOUS CROPS

Lykhman V. A., Dubinina M.N.

Abstract: In this paper, the dynamics of agrophysical properties of Chernozem in the cultivation of winter wheat, peas and chickpeas in the conditions of joint use of humic preparations and pesticides of various spectrum of action is studied. The work is aimed at studying the estimated reduction of the toxic effect of pesticides by adding humic preparations to the soil during the critical phases of vegetation of agricultural crops. The assessment of the structural state of the soil was carried out, dry and wet sifting was used to determine the soil structure using the method of N. I. Savvinov, as well as the coefficients of structurality, water resistance of soil aggregates and the AFI criterion were calculated in dynamics during vegetation periods under various crops. Many years of experience with winter wheat has shown that the physical properties of soils depend on the weather conditions of the growing season and are more susceptible to degradation with systematic application of pesticides.

Keywords: humic preparation, agronomically valuable aggregates, water-resistant structure, water-resistance coefficient, structural coefficient.

Условия, материалы и методы. Место проведения полевых опытов – поле № 73, ФГБНУ ФРАНЦ, Аксайский район Ростовской области, Приазовская сельскохозяйственная зона. Климат Приазовской зоны засушливый, умеренно жаркий, континентальный. Относительная влажность воздуха имеет ярко выраженный годовой ход. Наименьшие ее значения отмечаются в июле (50…60%), минимальные в отдельные дни могут быть 25…30% и ниже. Приход ФАР за вегетацию 3,5…4,0 млрд. ккал/га [1]. Среднее многолетнее годовое количество осадков 566 мм, распределение их в агрономической оценке часто неблагоприятное. Накопление влаги в почве начинается в основном в конце октября – ноябре месяце и максимальный её запас отмечается ранней весной (с середины марта до начала апреля). Основные запасы почвенной влаги формируются в осенне-зимний период. В 2017 году за этот период выпало 164,8 мм, в 2018 году – 141,7 мм. За весенне-летний период вегетации (апрель – июль) количество осадков в 2018 году составило 93,8 мм, в 2019 – 165,4 мм.

Площадь опытного поля – 1 га, размер делянок – 24×30 м, повторность – трехкратная.

Таблица 1 – Схема опыта 2015–2018 гг.

Вариант	Удобрение, кг/га	Препараты (доза внесения)
1. Фон (контроль – К)	NH_4NO_3 – 100	-
2. Фон + Гуминовый препарат (К + Г)	NH_4NO_3 – 100	BIO-Дон – 2 л/га
3. Фон + химическая система защиты (Х)	NH_4NO3 – 100	Гранстар Про – 15 г/га Альто Супер – 0,45 л/га
4. Фон + химическая система защиты + Гуминовый препарат (Х+Г)	NH_4NO_3 – 100	Гранстар Про – 15 г/га Альто Супер – 0,45 л/га BIO-Дон – 2 л/га

Таблица 2 – Схема опыта 2019 г.

Вариант	Удобрения	Препараты (доза внесения)
1.Фон (контроль – К)	N40P40K40	-
2. Фон + Гуминовый препарат (К+Г)	N40P40K40	BIO-Дон-10 – 0,3 л/га
3. Фон + химическая система защиты (Х)	N40P40K40	Гезагард, КС – 3 л/га Би-58 Новый, КЭ – 1 л/га
4.Фон + химическая система защиты + Гуминовый препарат (Х+Г)	N40P40K40	Гезагард, КС – 3 л/га Би-58 Новый, КЭ – 1 л/га BIO-Дон-10 – 0,3 л/га

Гуминовый препарат BIO-Дон получают методом щелочной

экстракции из вермикомпостного биогумуса, содержание гуминовых кислот в нем 2…2,5 г/дм^3, BIO-Дон-10 – модификация препарата, отличающаяся концентрацией гуминовых кислот, в данном препарате она составляет примерно 10 г/дм^3, что делает его расход значительно меньшим.

На опытном участке применялись агротехнологии возделывания озимой пшеницы, гороха и нута, рекомендованные для Приазовской зоны Ростовской области. Обработка баковыми смесями была проведена в фазу формирования бобов.

Отбор почвенных проб проводили из пахотного слоя согласно ГОСТ 28186-89 в следующие сроки: для опыта 2015–2018 гг. фаза всходов, фаза кущения до обработки гуминовым препаратом и гербицидом, фаза кущения через 14 дней после обработки гуминовым препаратом и гербицидом и на момент уборки озимой пшеницы. В опыте 2019 г. – до посева и в фазу созревания бобов. Оценку структурного состояния почвы проводили в соответствии с ГОСТ 12536–79. Для определения почвенной структуры применялось сухое и мокрое просеивание по методу Н.И. Саввинова. Также рассчитывали коэффициенты структурности и водопрочности почвенных агрегатов. При построении диаграмм использовали программу MS Excel.

Результаты исследования. На рис. 1 представлены данные трёхлетнего исследования 2015–2018 гг. Из диаграммы видно, что преобладание агрономически ценных фракций над пылеватыми и глыбистыми почвенными агрегатами при сухом просеивании прослеживается на вариантах с применением гуминового препарата и выражается в величине коэффициента структурности.

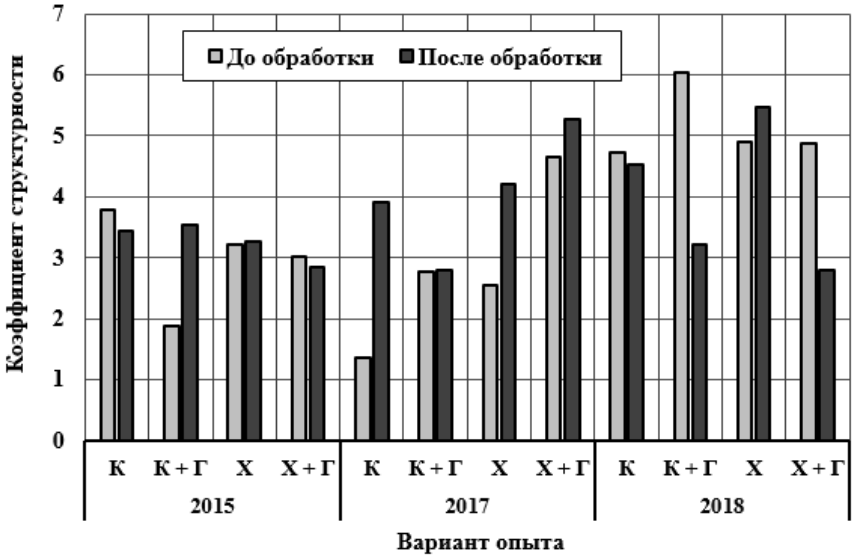

Рисунок 1 – Динамика величины коэффициента структурности в чернозёме обыкновенном карбонатном по вариантам опыта с гуминовым препаратом в 2015–2018 гг.

Согласно представленной диаграмме, на всех вариантах коэффициент структурности варьировал в диапазоне 1,4…7,0. Такое достаточно высокое варьирование, вероятно, обусловлено обработкой почвы сельскохозяйственными орудиями, а также значительным влиянием микрорельефа участка.

Коэффициент структурности изменялся от 1,4 на фоне до 4,7 на варианте с совместным внесением гуминового препарата и пестицидов в 2017 году; от 2,7 до 4,5 на контроле в 2018 году. Это может быть связано с последействием пестицидов, которое проявляется в угнетении почвенной биоты, что, в свою очередь, может косвенно влиять на механизмы формирования агрономически ценной структуры [3]. Особенно хорошо это прослеживается в сухом 2018 году.

В 2019 году картина сходная, вне зависимости от смены действующего вещества пестицида, несмотря на позитивную динамику на всех вариантах коэффициента структурности (рис. 2).

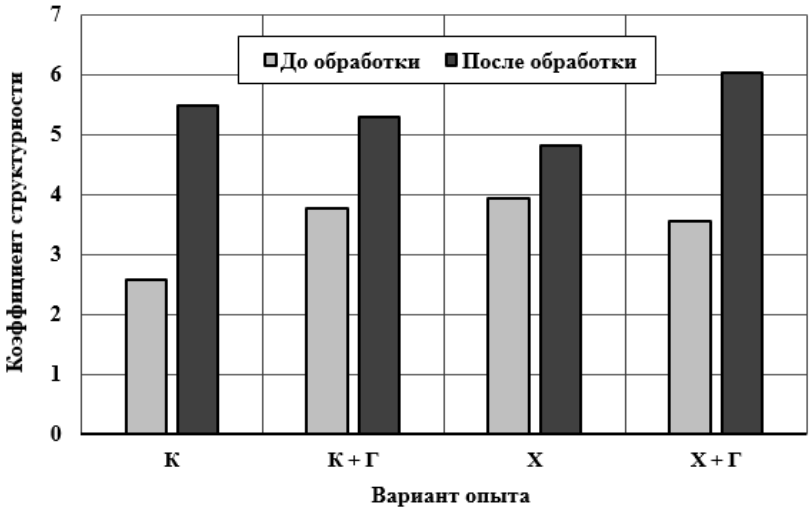

Рисунок 2 – Динамика величины коэффициента структурности в чернозёме обыкновенном карбонатном по вариантам опыта с гуминовым препаратом в 2019 году

Величина коэффициента структурности до обработки препаратами варьирует по вариантам опыта в пределах 2,5…3,9, а после обработки возрастает до 4,9…6,0. Однако, если рассмотреть количественную разность значений коэффициента между двумя отборами, можно заметить, что

максимальное увеличение показателя составляет на контроле +3,0, на варианте с совместным использованием средств защиты и гуминового препарата – +3,5, и эта разница статистически достоверна ($НСР_{0,05}$=2,0).

В первом случае это объясняется опосредованным действием корневой системы вегетирующих растений, во втором случае проявляется свойство гуминового препарата снижать негативное действие пестицидов [9]. На двух других вариантах различия недостоверны, наблюдаемая динамика проявляется на уровне тенденции.

При оценке динамики агрофизических свойств более информативно содержание водопрочных агрегатов, полученное методом мокрого просеивания. Содержание водопрочных агрономически ценных агрегатов размером от 5 мм до 0,25 мм в почвенных образцах, отобранных до обработки в 2015, 2017, 2018 гг., варьировало в диапазоне 78…87%, что по шкале И.М. Бакшеева оценивается как избыточно высокая водопрочность почвенных отдельностей. Например, в 2018 году содержание водопрочных агрегатов диаметром от 5 мм до 0,25 мм до обработки варьировало по вариантам опыта в пределах 67,5…78 % (рис. 3).

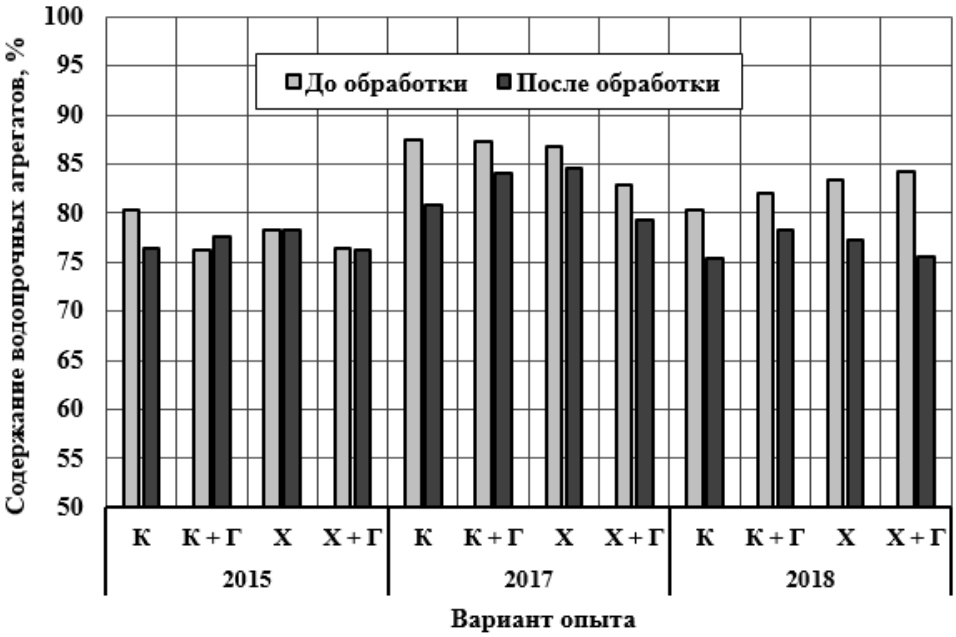

Рисунок 3 – Динамика содержания водопрочных агрегатов в чернозёме обыкновенном карбонатном по вариантам опыта с гуминовым препаратом в 2015–2018 гг.

В 2019 году, несмотря на изменение действующего вещества пестицидов, закономерности динамики в содержании водопрочных агрегатов были в целом такими же, как в предыдущие годы (рис. 4).

До обработки препаратами содержание водопрочных агрегатов диаметром от 5 мм до 0,25 мм варьировало на опытных делянках в пределах 56,4…63,9%. Такое состояние структуры по шкале Бахтина-Долгова оценивается как «от удовлетворительного до хорошего». Некоторая положительная динамика отмечена на варианте с совместным применением пестицидов и гуминового препарата (Х+Г). Это свидетельствует, что деградационные процессы, вызванные применением средств химизации и механической обработкой почвы, оказались несколько сглажены применением гуминового препарата. Обработка гуминовым препаратом вегетирующих растений способствует активизации их метаболизма, что, в свою очередь, стимулирует деятельность микроорганизмов в ризосфере и запускает процесс гумификации растительных остатков [7].

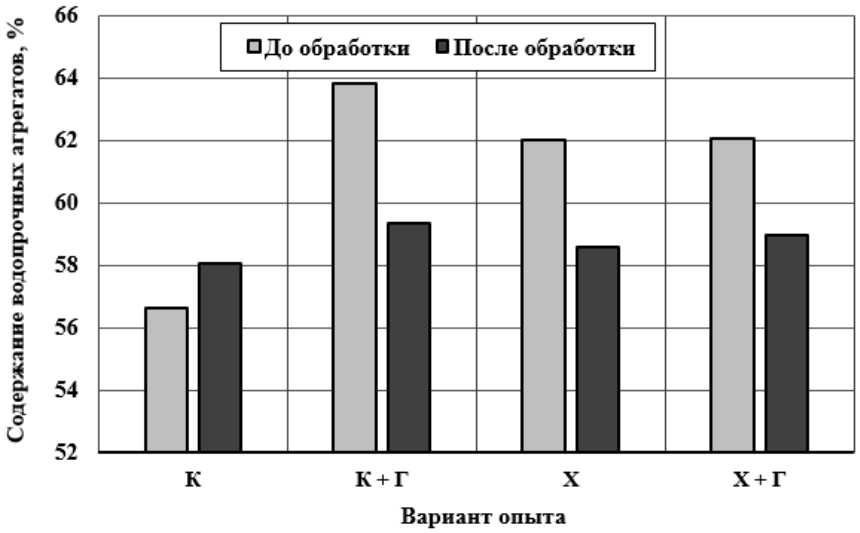

Рисунок 4 – Динамика содержания водопрочных агрегатов в чернозёме обыкновенном карбонатном по вариантам опыта с гуминовым препаратом в 2019 году

Дополнительным показателем качества агрофизических свойств является критерий АФИ, который отражает соотношение агрономически ценных фракций агрегатов, учтенных в ходе сухого и мокрого просеивания [12].

Выводы

Многолетний опыт с озимой пшеницей показал, что физические свойства почв зависят от погодных условий и более подвержены деградации при систематическом внесении пестицидов. Однако к концу опыта отмечаются признаки резистентности почвы к действию гербицидов,

особенно в вариантах с применением гуминовых препаратов. Нагляднее всего этот эффект проявляется в динамике критерия водопрочности агрегатов АФИ.

Несмотря на низкое количество осадков в период вегетации 2019 года, в опыте отмечается увеличение коэффициента структурности, что свидетельствует об улучшении агрофизических свойств чернозема, особенно на варианте с совместным применением пестицидов и гуминового препарата.

Полученные результаты свидетельствуют об адаптогенном действии гуминовых препаратов, особенно показательно оно в весенне-летние периоды при экстремальных погодных условия.

Литература

1. Агроклиматические ресурсы Ростовской области [Текст]. – Л., 1972.

2. Александрова Л.Н. О природе органо-минеральных коллоидов и методах их изучения [Текст] / Л.Н., Александрова, Т.Надь // Почвоведение. 1958. № 10. С. 21 - 27.

3. Антипов-Каратаев И.Н. О почвенном агрегате и методах его исследования [Текст] / И.Н. Антипов-Каратаев, В.В. Келлерман, Д.В. Хан. - М.; Л., 1948. - 83 с.

УДК 636.656:631.613
DOI:

УРОЖАЙНОСТЬ И ВОДНЫЙ БАЛАНС ПОСЕВОВ ГОРОХА НА СКЛОНАХ

Мищенко А.В.

Федеральный Ростовский аграрный научный центр (ФГБНУ ФРАНЦ),
ул. Институтская 1, п. Рассвет, Аксайский район,
Ростовская область, 346735, РФ
e-mail: 85maw@mail.ru