

Кураченко Н.Л., Захаренко К.А., Казюлин Л.Ф. Влияние приёмов интенсификации
на структурное состояние чернозема при возделывании яровой пшеницы

.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
=====

УДК 631.434.6; 631.8

Влияние приёмов интенсификации на структурное состояние чернозема при возделывании яровой пшеницы

Кураченко Н.Л., Захаренко К.А., Казюлин Л.Ф.

Красноярский государственный аграрный университет

Аннотация

В статье приведены результаты исследований по влиянию приёмов интенсификации на структурное состояние чернозема выщелоченного Красноярской лесостепи при возделывании яровой пшеницы. Показано, что в структурном составе чернозема господствовали глыбистые > 10 мм (26-38 %) и комковато-зернистые отдельности размером 2-1 мм (15-21 %). Применение биологического стимулятора Лигногумат АМ в комплексной защите яровой пшеницы на фоне припосевного внесения аммофоса в дозах N_5P_{20} и $N_{12}P_{50}$ способствовало увеличению количества агрегатов 2-1 мм на 4-5 % по сравнению с контролем и формированию отличного структурного состоянию чернозема с содержанием агрегатов ценного размера 72-74 % в течение вегетационного сезона.

Ключевые слова: БИОЛОГИЧЕСКИЙ СТИМУЛЯТОР, ГЕРБИЦИДЫ, ФУНГИЦИДЫ, ИНСЕКТИЦИДЫ, ЧЕРНОЗЕМ, ЯРОВАЯ ПШЕНИЦА, СТРУКТУРНЫЙ СОСТАВ

Введение

Современные реалии ставят перед сельским хозяйством сложные задачи. Одна из них – получение экологически чистой продукции и сохранение плодородия почв на фоне применения высоких доз средств химической защиты растений и минеральных удобрений, обеспечивающих высокую и стабильную урожайность [1]. В связи с этим возникает потребность внедрения приемов биологического земледелия, позволяющих свести к минимуму экологические риски, угнетение культурных растений и почвенной

биоты, деградацию почвенного покрова. Одним из таких приемов является применение гуминовых препаратов [2; 3].

Несмотря на положительные свойства, гуминовые препараты до сих пор не получили большого распространения, в большинстве своем, из-за отсутствия достаточной научной базы, освещающей особенности их применения [4], что обуславливает актуальность их исследований. Особенный интерес представляет влияние данных биологических стимуляторов на агрофизические свойства почв, стабилизация которых на уровне оптимальных значений в ризосфере почвы – важнейшее условие получения высокой урожайности [5]. И здесь огромное значение имеет структурный состав почвы и содержание агрономически ценной фракции, необходимой для обеспечения питательными элементами фитоценозов, а также установления благоприятного водно-воздушного режима почвы [6].

В то время как показатели продуктивности и качества сельскохозяйственных культур на фоне применения гуминовых препаратов изучены достаточно широко, влияние их на структуру почвы требует более тщательного изучения. В связи с этим, **цель работы** – оценить структурное состояние чернозема в условиях применения биологического стимулятора на фоне комплексной защиты растений и применения минеральных удобрений.

Объекты и методы

Исследования проведены в 2020 году в полевом опыте кафедры почвоведения и агрохимии в учебном хозяйстве «Миндерлинское» в Красноярской лесостепи (56° с.ш., 92° в.д.). Объекты исследования – чернозем выщелоченный, агроценоз яровой пшеницы сорта Новосибирская 15, возделываемый по занятому пару (горохо-овсяная смесь); минеральное удобрение Аммофос, биологический стимулятор Лигногумат АМ.

Почвенно-агрохимическое обследование участка перед посевом полевых культур показало, что пахотный 0-20 см слой почвы характеризовался высоким содержанием гумуса (6,9 %), очень высокой суммой обменных оснований (57,5 ммоль/100г), нейтральной реакцией почвенного раствора (рН_{Н₂О} - 7,2). Почва отличалась низкой обеспеченностью нитратным азотом (4,74 мг/кг), очень низкой – аммонийным азотом (0,50 мг/кг), средней – подвижным фосфором (175,8 мг/кг), очень высокой – обменным

калием (291,0 мг/кг). Запасы продуктивной влаги в 0-20 см слое перед посевом культур оценивались как хорошие (43,8 мм), температура почвы варьировала в пределах 15-17°C. Полученные результаты позволяют заключить о высоком потенциальном плодородии почвы опытного участка.

Оценку влияния приёмов интенсификации на структурное состояние чернозема выщелоченного провели в полевом опыте по схеме, представленной в табл. 1. Отбор почвенных образцов проводили в июне, июле, августе и сентябре. Повторность отбора образцов 3-кратная. Глубина отбора образцов 0-20 и 20-40 см. В почвенных образцах в разрезах определяли: влажность почвы – термовесовым методом; структурный состав по Саввинову [7]. Полученные результаты обрабатывали методами описательной статистики, дисперсионного и корреляционного анализа [8] при помощи программы Excel.

Таблица 1 – Схема полевого опыта

№	Вариант
1	Контроль Алькасар, КС (0,75 л/т) – Элант-Премиум (0,5 л/га) + Сталкер (12 г/га) + Тайпан (0,35 л/га) – Зенон Аэро (1,2 л/га) + Цунами (0,2 л/га)
2	Лигногумат АМ (100 г/га) Алькасар, КС (0,75 л/т) – Элант-Премиум (0,5 л/га) + Сталкер (12 г/га) + Тайпан (0,35 л/га) – Зенон Аэро (1,2 л/га) + Цунами (0,2 л/га)
3	N ₅ P ₂₀ Алькасар, КС (0,75 л/т) – Элант-Премиум (0,5 л/га) + Сталкер (12 г/га) + Тайпан (0,35 л/га) – Зенон Аэро (1,2 л/га) + Цунами (0,2 л/га)
4	N ₅ P ₂₀ + Лигногумат АМ (100 г/га) Алькасар, КС (0,75 л/т) – Элант-Премиум (0,5 л/га) + Сталкер (12 г/га) + Тайпан (0,35 л/га) – Зенон Аэро (1,2 л/га) + Цунами (0,2 л/га)
5	N ₁₂ P ₅₀ Алькасар, КС (0,75 л/т) – Элант-Премиум (0,5 л/га) + Сталкер (12 г/га) + Тайпан (0,35 л/га) – Зенон Аэро (1,2 л/га) + Цунами (0,2 л/га)
6	N ₁₂ P ₅₀ + Лигногумат АМ (100 г/га) Алькасар, КС (0,75 л/т) – Элант-Премиум (0,5 л/га) + Сталкер (12 г/га) + Тайпан (0,35 л/га) – Зенон Аэро (1,2 л/га) + Цунами (0,2 л/га)

Вегетационный сезон 2020 года характеризовался как теплый и избыточно влагообеспеченный. Начало вегетационного периода сопровождалось высокой среднесуточной температурой воздуха и количеством осадков, существенно превышающих среднемноголетние данные. Так, по данным метеостанции «Сухобузимское» количество осадков в мае превышало среднемноголетний уровень в 1,6

раза при среднемесячной температуре 14°C, что на 6 градусов выше среднемноголетних показателей. Летние месяцы отличались повышенной влагообеспеченностью. При близкой к среднемноголетним показателям температуре воздуха в июне выпало 103 мм осадков, что составило 234 % от уровня среднемноголетних данных. В июльский и августовский теплые периоды сумма осадков составила 84 % от нормы.

Результаты и их обсуждение

В числе физических свойств почвы её структура особенно важна, так как с ней связаны водный, солевой, воздушный и тепловой режимы почвы. По мнению [9], размер и форма структурных отдельностей во многом обусловлены соотношением, составом и расположением в них элементарных почвенных частиц, т.е. внутренней структурой. В черноземах Красноярской лесостепи, обладающих благоприятной с агрономической точки зрения структурой, формирование фракционного состава в сезонном ритме определяется рядом факторов, в т.ч. влажностью почвы и её плотностью в момент механической обработки, предшествующей сельскохозяйственной культурой и агротехническими приёмами возделывания сельскохозяйственных культур.

Исследованиями установлено, что в структурном составе 0-20 см слоя чернозема при возделывании яровой пшеницы на фоне её комплексной защиты, применения минерального удобрения и биологического стимулятора господствуют глыбистые отдельности. На их долю по вариантам опыта в среднем за вегетационный период приходится 26-38 % (рис. 1а и 1б).

Избыточное увлажнение почвы повлияло на формирование крупных отдельностей в почве. Исследованиями [10] доказано, что повышенное увлажнение почвы способствует огрублению структуры и снижению содержания агрономически ценных агрегатов. Среди агрономически ценных фракций доминирующими являлись комковато-зернистые агрегаты размером 2-1 мм (15-21 %). Количество пыли в избыточно влажный 2020 год не превышало 0,2%. В подпахотном 20-40 см слое фракционный состав структурных агрегатов оценивался на этом же уровне. Исследованиями установлено, что уровни интенсификации при возделывании яровой пшеницы в наибольшей степени повлияли на формирование фракционного состава структуры чернозема в 0-20 см слое. В подпахотном слое 20-40 см изменения касались только глыбистой фракции > 10 мм.

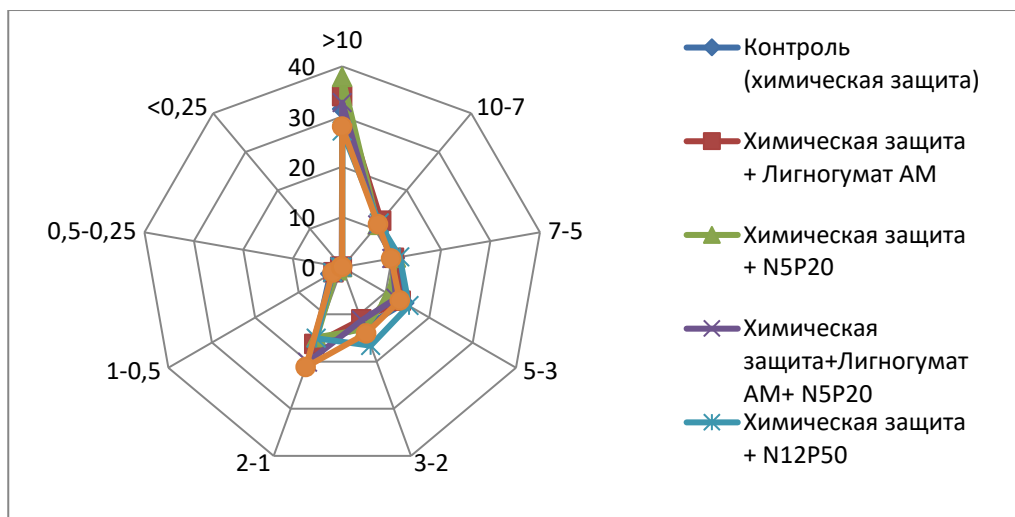


Рис. 1а - Фракционный состав структурных агрегатов чернозема (0-20 см)

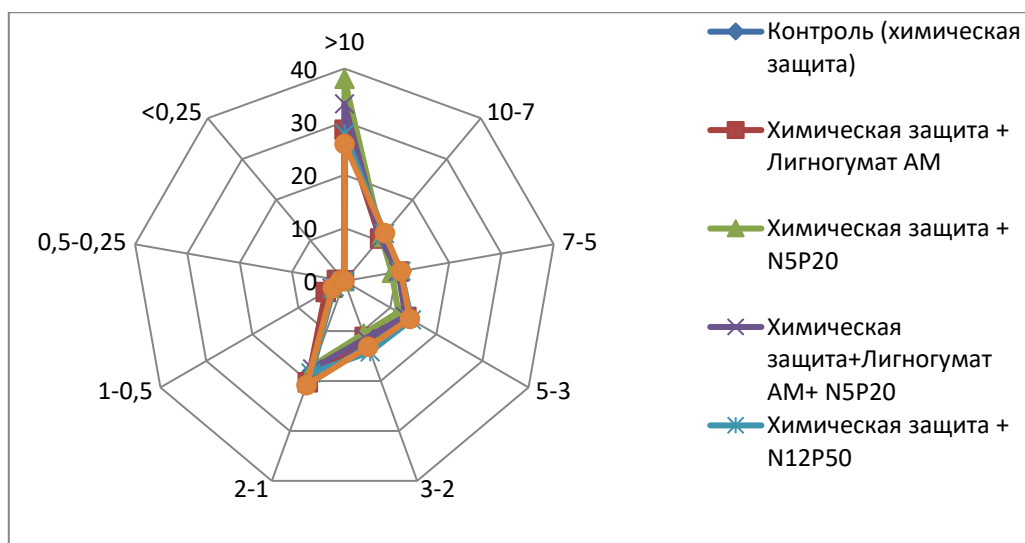


Рис. 1б - Фракционный состав структурных агрегатов чернозема (20-40 см)

Применение минеральных удобрений в дозе N_5P_{20} на фоне химической защиты яровой пшеницы способствовало огрублению почвенной структуры и увеличению содержания крупных агрегатов > 10 мм на 4-5 % по сравнению с контролем. Такая же закономерность выявлена и для подпахотного слоя, где количество глыб увеличилось на 9 %. Применение биологического стимулятора Лигногумат АМ на фоне защиты растений и применения минеральных удобрений в дозах N_5P_{20} и $N_{12}P_{50}$ способствовало улучшению фракционного состава структурных агрегатов 0-20 см слоя, которое выразилось в

формировании структурных отдельностей 2-1 мм. Их количество на этих вариантах опыта достигало 20-21 %, что на 4-5 % больше по сравнению с контролем. Применение аммофоса в дозе $N_{12}P_{50}$ определило заметное формирование структурных отдельностей 5-3 и 3-2 мм (14-15 %).

Данные структурного состава чернозема выщелоченного по содержанию агрегатов ценного размера указывают на хорошую и отличную оструктуренность почвы в течение вегетационного сезона (60-74 %) (табл. 2). Сезонная динамика структурного состава чернозема характеризовалась, как правило, незначительным и небольшим варьированием ($C_v = 9-19$ %). Почва контрольного варианта в посевах пшеницы по содержанию агрономически ценных фракций размером 10-0,25 мм оценивалась в слое 0-20 см как хорошо оструктуренная (69 %), 20-40 см – отлично оструктуренная (71 %). Применение азотно-фосфорных удобрений в дозе N_5P_{20} существенно снижало уровень оструктуренности почвы до 60-62 %. В период всходов и начала созревания пшеницы существенные различия с контрольным вариантом подтверждаются результатами дисперсионного анализа ($НСР_{05} = 8,3-7,4$). Улучшение структурного состояния почвы под действием удобрений проявлялось на вариантах, где аммофос в дозе $N_{12}P_{50}$ сочетался с химической защитой пшеницы, а также в случае применения в баковых смесях биологического стимулятора Лигногумат АМ и припосевного внесения аммофоса в дозе $N_{12}P_{50}$. Отличное структурное состояние чернозема проявлялось в слое 0-40 см на этих вариантах опыта (72-74 %; $НСР_{05} = 6,8-7,4$).

Увеличение доли агрономически ценных комковато-зернистых отдельностей в черноземе на фоне внесения минеральных удобрений и биологического стимулятора Лигногумат АМ обусловлено улучшением условий питания и фактором «корневая система» растений. Известно, что существенную роль в образовании структурных агрегатов играют биологические агенты, и в первую очередь корневые системы растений. Распространяясь в почве в разных направлениях, они придают агрегатам форму комка или зернистых отдельностей [11]. Исследованиями [12] доказано, что в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур, применение регуляторов роста значительно повышает эффективность минеральных удобрений, что положительно сказывается на их урожайности.

Таблица 2. Статистические показатели содержания агрономически ценных фракций в черноземе, % (n = 12)

Вариант	Статистические показатели, %				
	<i>X_{ср}</i>	<i>S</i>	<i>min</i>	<i>max</i>	<i>C_v</i>
<i>0-20 см</i>					
Контроль (химическая защита)	68,5	12,9	51,4	81,0	19
Химическая защита + Лигногумат АМ	67,3	6,0	61,0	73,1	9
Химическая защита + N ₅ P ₂₀	60,0	10,6	44,3	67,3	18
Химическая защита + Лигногумат АМ + N ₅ P ₂₀	67,5	11,6	51,7	79,5	17
Химическая защита + N ₁₂ P ₅₀	72,4	6,4	64,7	80,3	9
Химическая защита + Лигногумат АМ + N ₁₂ P ₅₀	72,0	11,2	57,0	81,4	16
<i>20-40 см</i>					
Контроль (химическая защита)	70,9	7,4	63,5	77,5	10
Химическая защита + Лигногумат АМ	71,3	9,9	60,7	84,1	14
Химическая защита + N ₅ P ₂₀	61,9	22,4	28,9	78,9	36
Химическая защита + Лигногумат АМ + N ₅ P ₂₀	66,6	12,3	51,5	77,7	18
Химическая защита + N ₁₂ P ₅₀	72,2	6,7	63,0	79,0	9
Химическая защита + Лигногумат АМ + N ₁₂ P ₅₀	74,1	11	61,8	88,3	15

Заключение

Таким образом, полученные результаты позволяют заключить, что применение минеральных удобрений и биологического стимулятора Лигногумат АМ на фоне комплексной защиты яровой пшеницы являлось фактором, влияющим на формирование и динамику структурного состояния почвы. Применение азотно-фосфорного удобрения в дозе N₁₂P₅₀ в чистом виде и совместно с биологическим стимулятором увеличивало содержание структурных агрегатов 2-1 мм до 20-21 % в 0-20 см слое и формировало отличное структурное состояние чернозема в пахотном и подпахотном слоях (72-74 %).

Список использованных источников

1. Наими О.И., Дубинина М.Н., Полиенко Е.А., Лыхман В.А., Безуглова О.С. Эффективность совместного применения гуминовых препаратов со средствами защиты на зерновых культурах // Известия ОГАУ. - 2019. - № 5 – С. 47-51.
 2. Наими О.И. Влияние гуминового препарата ВЮ-Дон на рост и развитие сельскохозяйственных культур // Вестник Донского государственного аграрного университета. - 2018. - № 1-1 (27). - С. 62–66.
 3. Полиенко Е.А., Наими О.И., Безуглова О.С. Влияние гуминового препарата ВЮ-Дон на состав и динамику питательных элементов в системе «почва – растение» // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2017. - № 5 (67). - С. 192–195.
 4. Безуглова О.С., Лыхман В.А., Горовцов А.В., Полиенко Е.А., Дубинина М.Н. Адаптогенное действие гуминового препарата при возделывании озимой пшеницы // Достижения науки и техники АПК. - 2018. - №11. – С. 53-56.
 5. Лыхман В.А., Безуглова О.С., Горовцов А.В., Полиенко Е.А. Структурное состояние темно-каштановой почвы под различными сельскохозяйственными культурами при внесении гуминового удобрения // Научный журнал РосНИИПМ. - 2015. - №2 (18). – С. 82-97.
 6. Лыхман В.А., Полиенко Е.А., Безуглова О.С. Влияние гуминового препарата на свойства чернозёма обыкновенного при выращивании яровой пшеницы // Известия ОГАУ. - 2017. - №3 (65). – С. 222-225.
 7. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.
 8. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении. - М.: Изд-во МГУ, 1995. - 319с.
 9. Воронин А.Д. Структурно-функциональная гидрофизика почв. - М.: Изд-во МГУ, 1984. – 204 с.
 10. Кураченко Н.Л., Картавых А.А. Агрофизическое состояние черноземов Красноярской лесостепи в условиях ресурсосберегающих технологий основной обработки // Земледелие. - 2017. - № 2. – С. 17-19.
 11. Кураченко Н.Л. Агрофизическое состояние почв Красноярской лесостепи. – Красноярск: Изд-во Красноярского ГАУ, 2013. – 194с.
- Громаков А.А., Турчин В.В., Нестерова Е.М., Нестеров Д.Н. Эффективность регуляторов роста и минеральных удобрений на пропашных культурах в условиях Ростовской области // АгроЭкоИнфо, 2020. - № 3. – http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2020/3/st_314.pdf

Кураченко Н.Л., Захаренко К.А., Казюлин Л.Ф. Влияние приёмов интенсификации
на структурное состояние чернозема при возделывании яровой пшеницы

.....
Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
=====

Цитирование:

Кураченко Н.Л., Захаренко К.А., Казюлин Л.Ф. Влияние приёмов интенсификации на структурное состояние чернозема при возделывании яровой пшеницы [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2021. – №1. – Режим доступа: http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2021/1/st_114.pdf.
DOI: <https://doi.org/10.51419/20211114>.