

Список литературы

1. Himanshi Nirmala, Yachna Sood. Potential of Biochar in Improving Soil Fertility and Carbon Sequestration. 24.05.2025. URL: https://www.researchgate.net/publication/392068985_Potential_of_Biochar_in_Improving_Soil_Fertility_and_Carbon_Sequestration (Дата обращения: 07.11.2025)
2. Xiaoqing Wang, Zizhang Guo, Zhen Hu, Jian Zhang. Recent advances in biochar application for water and wastewater treatment: a review. 19.05.2020. URL: https://www.researchgate.net/publication/341492974_Recent_advances_in_biochar_application_for_water_and_wastewater_treatment_a_review (Дата обращения: 08.11.2025)
3. Влияние биочара из куриного помета на микроорганизмы и растения / Г. Ш. Галиева, П. А. Курынцева, П. Ю. Галицкая [и др.] // Ученые записки Казанского университета. Серия: Естественные науки. – 2021. – Т. 163, № 2. – С. 221-237. – DOI 10.26907/2542-064X.2021.2.221-237. – EDN MDQGM. (Дата обращения: 18.11.2025)
4. Duo Wang, Peikun Jiang, Haibo Zhang, Wenqiao Yuan. Biochar production and applications in agro and forestry systems: A review. 25.07.2020. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969720312870> (Дата обращения: 12.11.2025)
5. Брындина, Л. В. Восстановление почвы от гербицидного загрязнения с помощью биочара из осадков сточных вод и древесных опилок / Л. В. Брындина, О. В. Бакланова // Экология и промышленность России. – 2021. – Т. 25, № 6. – С. 32-37. – DOI 10.18412/1816-0395-2021-6-32-37. – EDN SBEBTZ. (Дата обращения: 18.11.2025)

РОЛЬ ПРОПАШНЫХ КУЛЬТУР В ИЗМЕНЕНИИ АГРОФИЗИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ

Болушева Дарья Андреевна, студентка 1 курса Института Агробиотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, bolushevadasha@yandex.ru

Рязанова София Максимовна, студентка 1 курса Института Агробиотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, sorhikoryazanova@gmail.com

(Научный руководитель – Мартынова Полина Николаевна, ассистент кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, lina.martynova25@mail.ru)

Аннотация: В работе рассматривается неоднозначная роль пропашных культур в трансформации почвенного плодородия. Проанализировано их негативное влияние на агрофизические показатели (разрушение структуры, уплотнение пахотного слоя), что

способствует усилению водной и ветровой эрозии. Одновременно с этим освещено положительное влияние на биохимические и биологические параметры.

Ключевые слова: почва, пропашные культуры, деградация, свойства почвы, севооборот.

Пропашные культуры (например, кукуруза, подсолнечник, сахарная свёкла, картофель и др.) являются основой многих систем земледелия, однако их возделывание сопряжено с интенсивной механической обработкой почвы, что оказывает существенное влияние на её плодородие.

Комплексная оценка их воздействия на агрофизические и биохимические свойства почвы является ключевой задачей для разработки ресурсосберегающих и экологически устойчивых агротехнологий, что и определяет *актуальность* данной работы.

В настоящее время пропашные культуры играют большую роль в обеспечении продовольственной безопасности населения. Их возделывание существенно влияет на плодородие почв. С одной стороны, выращивание пропашных культур включают в себя большой набор приёмов допосевной и послепосевной обработки почвы: происходит распыление верхнего слоя почвы, уничтожение пожнивных остатков и, как следствие, значительно снижается устойчивость почвы к дефляции в наиболее опасный период. С другой – способствует мобилизации питательных элементов и активизации почвенной биоты. Ключевая роль в минимизации негативных последствий принадлежит адаптивным и почвозащитным технологиям.

Выращивание пропашных культур прежде всего влияет на агрофизические показатели почвы. Интенсивное использование тяжёлой техники при обработке междурядий и уборке пропашных культур вызывает переуплотнение пахотного и подпахотного горизонтов, приводит к возникновению «плужной подошвы». В работах, посвящённых влиянию механической обработки на свойства почвы, рассматриваются вопросы комплексного изучения такого параметра, как плотность. Авторы экспериментально исследуют взаимодействие антропогенных (уплотнение техникой) и естественных (увлажнение, высушивание и др.) факторов на разных типах почв [4].

По данным Почвенного института им. В. В. Докучаева, изменения, вызванные уплотняющим воздействием ходовых систем тракторов и сельскохозяйственных машин под пропашные культуры, сглаживаются через три года, а под яровые зерновые – через два года после уплотнения. В рыхлой почве быстрее разлагаются растительные остатки, ускоряются процессы нитрификации, повышается биологическая активность почвы, однако уменьшается обменная концентрация почвенной влаги и питательных веществ, вследствие чего вода и пища достаются растениям с большим усилием [3].

Ключевую роль играет органическое вещество (гумус) – как естественный стабилизатор почвенной структуры. Установлено, что содержание гумуса является определяющим фактором устойчивости почвы к уплотнению. Исследования показывают, что на почвах с высоким содержанием органического вещества (12 % и более) – дерново-аллювиальных и пойменных следующее за принудительным уплотнением, после замораживания и оттаивания, высушивание почвы производит дальнейшее максимальное уплотнение почвы, а на почвах с содержанием гумуса менее 3,7%, однократным принудительным уплотнением, достигается максимум плотности [5]. Переход от универсального интенсивного рыхления к управлению плодородием через накопление гумуса – является самым эффективным и устойчивым способом регулирования агрофизических свойств почвы.

Для решения многих проблем при выращивании пропашных культур используется внедрение севооборотов. Это позволяет уменьшить деградацию почв: они способствуют стабилизации и улучшению гумусового состояния почвы.

В работе, посвященной влиянию пропашных культур и паров на показатели плодородия почвы и продуктивность севооборотов (А.В. Дедов, М.А. Несмеянова) исследования основаны на данных длительных полевых опытов, в которых сравнивались различные севообороты, а также способы обработки почвы. Севообороты с двумя пропашными культурами (сахарная свекла и подсолнечник) накапливали больше растительных остатков (на 2,8 – 5,1 т/га), чем севообороты только с одной пропашной культурой (сахарная свекла). Это связано с тем, что увеличение доли пропашных культур усиливает минерализацию органического вещества [2].

Особенно выделяются зернотравянопропашной и плодосменный севообороты. При их использовании содержание гумуса увеличилось на 0,65 – 0,7%. Следует учитывать, что измерения стоит проводить в течении нескольких ротаций, чтобы уменьшить вероятность ошибок.

Стоит отметить, что после уборки парозанимающих культур, а также в пару при наличии тепла и влаги происходит минерализация органического вещества и мобилизация питательных веществ. Так, перед посевом пшеницы после однолетних трав нитратного азота содержалось 12,4 мг/кг, после кукурузы – 8,9 мг/кг почвы [4]. Это свидетельствует о том, что пропашные культуры действительно наиболее сильно влияют на вынос элементов питания и, чтобы при следующем посеве минимизировать негативное влияние на почву и получить хороший урожай, нужно выдержать ротацию севооборота.

Севообороты с двумя пропашными культурами показали более высокую продуктивность, однако наблюдается и обратная сторона – продуктивность, обеспечиваемая пропашными культурами, достигается ценой интенсификации

минерализации гумуса и риска долгосрочного снижения почвенного плодородия [2].

Исследования демонстрируют ключевой конфликт между продуктивностью и сохранением плодородия в севооборотах с высокой долей пропашных культур. Включение в севооборот бобовых трав и сидератов обеспечивает бездефицитный и положительный баланс гумуса, способствует восстановлению водопроходной структуры и биологической активности почвы. Мощная корневая система пропашных культур может оказывать и положительное структурообразующее воздействие, пронизывая плотные горизонты. Однако этот эффект часто нивелируется интенсивной механической обработкой.

В почвах, используемых для выращивания пропашных культур, наблюдается повышение кислотности, снижение подвижных форм фосфора и калия, уменьшение содержания гумуса. Кроме этого, именно эти сельскохозяйственные культуры в наибольшей степени способствуют выносу элементов питания из почвы: максимальная потеря гумуса идет под сахарной свёклой (– 1,6 т/га), овощными и бахчевыми (– 1,8 т/га), подсолнечником (– 0,8 т/га) и картофелем (– 0,9 т/га). Эти проблемы можно решить путём систематического применения органических, в частности навоза (который будет компенсировать потери гумуса), и минеральных удобрений, поддерживающих биохимический потенциал почв. Потерю азота можно компенсировать введением бобовых в севооборот [2,5].

Результаты исследования агрегатного состава (*Е.Е. Гросс, А.А. Кокорева, С.П. Кулижский и др.*) показали, что почва под монокультурой кукурузы и под паром показала неоднозначные результаты. Наименьшей прочностью и водоустойчивостью характеризовались агрегаты под кукурузой, что можно объяснить интенсивной механической обработкой и активным уплотнением техникой. Но при этом низкие показатели были зафиксированы под паром. Агрегаты почвы меньшего размера (3–5 мм) отличаются большей механической прочностью и водоустойчивостью, чем более крупные агрегаты (5–7 мм) [2].

Результаты обзора научной литературы свидетельствуют о том, что влияние пропашных культур на плодородие почв носит дифференцированный и потенциально противоречивый характер, определяемый комплексом агротехнических и природных факторов. При традиционной интенсивной обработке преобладают деградационные процессы, ведущие к ухудшению агрофизических свойств и потере гумуса. Однако использование почвозащитных технологий, сидерации, внесение органических удобрений и грамотное включение в севооборот позволяют минимизировать негативные последствия и усилить роль пропашных культур в поддержании и повышении биохимического потенциала почв. Для устойчивого земледелия необходима

оптимизации систем возделывания пропашных культур, направленная на сохранение и воспроизводство почвенного плодородия.

Список литературы

1. Гросс Е.Е. Исследование изменения прочности агрегатов почв при различных сельскохозяйственных нагрузках / Гросс Е.Е., Кокорева А.А., Кулижский С.П., Николаева Е.И., Соловьева Т.П. // Вестн. Том. гос. ун-та. 2013. №368. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-izmeneniya-prochnosti-agregatov-pochv-pri-razlichnyh-selskohozyaystvennyh-nagruzkah> (дата обращения: 10.11.2025).
2. Дедов А.В. Влияние пропашных культур и паров на показатели плодородия почвы и продуктивность севооборотов / Дедов А.В., Несмеянова М.А // Известия ОГАУ. 2018. №4 (72). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-propashnyh-kultur-i-parov-na-pokazateli-plodorodiya-pochvy-i-produktivnost-sevooborotov> (дата обращения: 16.11.2025).
3. Ефремова Е. Н. Инновационный путь развития земледелия — прямой посев //Инновационные направления развития АПК и повышение конкурентоспособности предприятий, отраслей и комплексов — вклад молодых ученых: Материалы XVII Международной науч.-практ. конф. — Ярославль, 2014. — С. 61–64.
4. Киселёва Т.С. Основы и продуктивность севооборотов : учебное пособие / Т. С. Киселёва, С. С. Миллер, А. Н. Моисеев [и др.]. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2024. — 178 с.
5. Тимонов В.Ю. Механическая обработка и агрофизические свойства почвы / Тимонов В.Ю., Чернышева Н.М., Балабанов С.С., Картамышев Н.И. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2009. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mehanicheskaya-obrabotka-i-agrofizicheskie-svoystva-pochvy> (дата обращения: 20.11.2025).

АГРОТЕХНИКА И УРОЖАЙНОСТЬ ЯБЛОНИ СОРТОВ ВЕСЯЛИНА И АЛЕСЯ В ИНТЕНСИВНОМ САДУ АО «СОВХОЗ ИМЕНИ ЛЕНИНА» МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Гречина Виктория Борисовна, студентка 4 курса Института агротехнологии ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, grechina.2004@mail.ru

(Научный руководитель – Кухаренкова Ольга Владимировна, к.с.-х.н., доцент, доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем Института агротехнологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, okuharenkova@rgau-msha.ru)