

УДК 632.48.24

UDC 632.48.24

4.1.1. Общее земледелие и растениеводство

4.1.1. General agriculture and crop production

**ИЗМЕНЕНИЕ АГРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
ПОЧВЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ
ПШЕНИЦЫ ПО БИОЛОГИЧЕСКОЙ
ТЕХНОЛОГИИ В ЦЕНТРАЛЬНО-
ЧЕРНОЗЕМНОМ РЕГИОНЕ**

**CHANGES IN THE AGROPHYSICAL
PROPERTIES OF SOIL DURING WINTER
WHEAT CULTIVATION USING BIOLOGICAL
TECHNOLOGY IN THE CENTRAL
CHERNOZEM REGION**

Белоусова Ангелина Юрьевна
Аспирантка

Belousova Angelina Yurievna
postgraduate student

Азаров Владимир Борисович
Доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Azarov Vladimir Borisovich
Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Маджиди Мохаммад Расул
аспирант
*Белгородский государственный аграрный
университет им. В.Я. Горина, Белгород, Россия*

Madjidi Mohammad Rasul
postgraduate student
*Belgorod State Agrarian University named after V.Ya.
Gorin, Belgorod, Russia*

В настоящей публикации освещаются вопросы, касающиеся изменения показателей плотности, структурности и влагообеспеченности чернозема, выщелоченного в зависимости от доз органических и минеральных удобрений и их сочетаний на фоне известкования в условиях Центрально-Чернозёмной зоны России. Доказано, что твердые органические удобрения, такие как компост на основе птичьего помета и органические гранулы способствуют лучшему сохранению почвенной влаги, обеспечивают оптимальные показатели плотности почвы и коэффициента структурности

This publication covers the changes in density, structure, and moisture content of leached chernozem depending on the doses of organic and mineral fertilizers and their combinations, as well as the effects of liming in the Central Chernozem Region of Russia. It has been proven that solid organic fertilizers, such as poultry manure compost and organic granules, contribute to better soil moisture retention and optimal soil density and structure

Ключевые слова: МИНЕРАЛЬНЫЕ И
ОРГАНИЧЕСКИЕ УДОБРЕНИЯ, ОЗИМАЯ
ПШЕНИЦА, ПЛОТНОСТЬ ПОЧВЫ,
СТРУКТУРА, ВЛАЖНОСТЬ

Keywords: MINERAL AND ORGANIC
FERTILIZERS, WINTER WHEAT, SOIL DENSITY,
STRUCTURE, AND MOISTURE CONTENT

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-214-045>

В структуре посевных площадей Центрально-Черноземного региона озимая пшеница занимает ведущее место. Эта культура, благодаря своим физиолого-биологическим особенностям, способна формировать стабильные высокие урожаи при условии обеспечения оптимальных условий возделывания [6]. В агротехнологии озимой пшеницы важным элементом является снабжение растений полноценным минеральным питанием и создания благоприятных кислотно-основных свойств эксплуатируемых почв [1,2], В Белгородской области взят курс на широкое внедрение приемов биологизации земледелия при возделывании

<http://ej.kubagro.ru/2025/10/pdf/45.pdf>

сельскохозяйственных культур, среди которых использование органических удобрений является основополагающим звеном [3]. Однако, для полноценного роста и развития растений озимой пшеницы недостаточно одной агрохимической составляющей. При развитии корневой системы обеспечение хороших агрофизических свойств почвы, таких как плотность и структурность выходит на передний план [4]. Центрально-Черноземный регион является зоной неустойчивого увлажнения, что предопределяет особое внимание к сохранению и рациональному использованию почвенной влаги [5]. Весь комплекс данных требований и условий диктует необходимость проведения научных исследований по углубленному изучению влияния органических удобрений и химических мелиорантов на изменение агрофизических и водно-физических свойств черноземов при возделывании озимой пшеницы. Таким образом, выбранная нами тема проведения полевая эксперимента является актуальной и имеет практическую и научную значимость.

Научные исследования были проведены на базе стационарного полевого опыта, заложенного в Ракитянском районе Белгородской области на черноземе выщелоченном, имеющем типичную для региона агрохимическую характеристику и слабокислую реакцию среды пахотного слоя. Севооборот, используемый в опыте стандартный трехпольный зерновой со следующим набором сельскохозяйственных культур: соя – озимая пшеница – кукуруза на зерно. Работа выполнялась в 2023-2025 годах на второй культуре севооборота с применением общепринятых методик и расчетов. Математическая обработка полученных данных осуществлялась с помощью дисперсионного метода с обработкой результатов в стандартных компьютерных программах.

Как показали результаты исследований, плотность почвы под посевами озимой пшеницы в момент возобновления весенней вегетации

(первая половина – середина апреля) зависели главным образом от использования удобрений. Твердые органические удобрения способствовали формированию более рыхлого верхнего слоя почвы в отличие от свиноводческих стоков и минеральных удобрений. Так, при использовании гранулированных органических удобрений с дозой, рассчитанной на планируемый урожай зерна 7 т/га плотность почвы в слое 0-20 см составила в среднем за годы исследований 1,17-1,18 г/см³, тогда как при внесении свиноводческих стоков и минеральных удобрений как в чистом виде, так и при совместном использовании почва переуплотнялась до значений 1,20 и более г/см³, что неблагоприятно сказывалось на деятельности корневой системы и усвоению влаги и питательных веществ. Оптимальные значения плотности 1,15-1,17 г/см³ в этот период зафиксированы при совместном использовании свиностоков и твердых органических удобрительных продуктов. В апреле при проведении учетов плотности почвы в подпахотном слое почвы отмечены величины, несколько ниже по сравнению с верхним слоем. В среднем по вариантам удобрённости на глубине 20-40 см показатели плотности чернозема выщелоченного составили 1,13-1,17 г/см³, что на 0,03-0,05 г/см³ меньше верхнего слоя. Объяснение данному факту следует искать в создании на поверхности почвы после перезимовки плотной корки толщиной до 10-15 см благодаря чему наблюдаются процессы слитизации. На исследуемой глубине менее выражены изменения плотности почвы под воздействием изучаемых в опыте факторов, хотя вышеописанные тенденции и сохраняются. В слое почвы 20-40 см оптимальная плотность 1,13-1,16 г/см³ также формировалась на вариантах свиностоки + гранулы и свиностоки = компост.

Программой исследований также предусматривался отбор почвенных образцов на показатели плотности в период после уборки озимой пшеницы – в начале августа. Почва в этот период пересушена и

переуплотнена, что сказывается на показателях плотности – почти на всех вариантах даже в верхнем 20-сантиметровом слое данная величина составляет 1,10-1,24 г/см³ с большими величинами при использовании свиноводческих стоков и минеральных удобрений. Характерно, что после окончания вегетации озимой пшеницы разница в плотности почвы между слоями корнеобитаемой глубины профиля нивелируется и зафиксированная величина в подпахотном горизонте составляет 1,18-1,25 г/см³, с наиболее рыхлым сложением при органической системе удобрения озимой пшеницы.

Наиболее информативным показателем, характеризующим агрофизическое состояние пахотных почвы, является их структурность, т.е. уровень обеспеченности агрономически ценными агрегатами, отвечающими за влагоудерживающую способность, формированию почвенных коллоидов и созданию благоприятных условий для роста и продуктивной функции корней. В наших исследованиях рассчитывался коэффициент структурности всего пахотного слоя почвы под посевами озимой пшеницы.

Минимальные значения этого показателя зафиксированы на вариантах без использования удобрений, а также при внесении жидких свиноводческих стоков и минеральных туков – 3,2-3,7 единиц. При введении в технологию возделывания озимой пшеницы органических удобрений в виде компоста на основе птичьего помета и сублиммированных гранул, структура почвы претерпевает изменения в положительную сторону. На данных делянках коэффициент структурности почвы составляет 5,2-5,6. Следует отметить факт создания более структурированной почвы при химической мелиорации в виде внесения известкового материала. На всех удобренных вариантах при известковании коэффициент структурности выше на достоверную величину.

Эффективность использования питательных веществ из удобрений и формирование генеративных органов сельскохозяйственных культур находятся в прямой зависимости от содержания в почве продуктивной влаги (Таблица 1).

Таблица 1 - Запасы продуктивной влаги в почве под посевами озимой пшеницы в зависимости от уровня удобренности и химической мелиорации. Средние данные 2023-2025 гг, мм

Удобрения	Известкование	Перед посевом		После уборки	
		0-30 см	0-100 см	0-30 см	0-100 см
Контроль	-	22	116	15	138
	хим.мелиорация	21	118	12	141
NPK	-	25	124	17	154
	хим.мелиорация	21	127	14	149
Компост	-	19	119	16	160
	хим.мелиорация	22	120	15	149
Свиностоки	-	17	114	15	155
	хим.мелиорация	25	122	18	158
Гранулы	-	23	116	19	166
	хим.мелиорация	20	120	16	175
NPK+свиностоки по ½ дозы	-	27	119	13	177
	хим.мелиорация	22	116	17	182
Компост+гранулы по ½ дозы	-	25	124	18	174
	хим.мелиорация	30	123	16	180
Гранулы+свиностоки по ½ дозы	-	24	126	15	172
	хим.мелиорация	22	130	18	174
Компост+свиностоки по ½ дозы	-	28	122	17	169
	хим.мелиорация	26	127	20	181
НСР ₀₅ (фактор А)		4	12	3	11
НСР ₀₅ (фактор Б и АВ)		7	17	4	18

Программой исследований предусматривался отбор почвенных образцов в два срока – перед посевом и после уборки озимой пшеницы. Анализ полученных данных показывает, что твердые органические удобрения способствуют лучшему накоплению влаги в верхнем слое до посева озимой пшеницы. Имея ярко выраженные абсорбирующие свойства, они удерживают имеющуюся влагу и препятствуют ее испарению. Подтверждением данного тезиса служат данные по запасам продуктивной влаги в слое 0-30 см перед посевом. Если на контроле отмечено наличие 21-22 мм, то при использовании комбинации компост + свиностоки данная величина повышается до 26-28 мм. Наиболее интересны с практической точки зрения запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы, показывающие потенциальную влагообеспеченность почвы. В наших исследованиях влияние удобрительных продуктов на запасы влаги в слое 0-100 см перед посевом озимой пшеницы прослеживается достаточно четко и имеет те же закономерности, что и в пахотном слое. На вышеописанных вариантах значения влагообеспеченности составили 116-118 мм и 122-127 мм соответственно.

После уборки озимой пшеницы верхний пахотный слой почвы имел минимальные запасы влаги на уровне 12-16 мм со слабой тенденцией к увеличению на удобренных вариантах. Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы, напротив, отличались большими величинами, до 140-180 мм, что превосходило данные, полученные перед посевом.

Исследованиями убедительно доказана положительная роль известкования в вопросе обеспечения почвы влагой. На всех удобренных вариантах вне зависимости от глубины отбора почвенных образцов, запасы продуктивной влаги на вариантах с химической мелиорацией на 15-30 % превосходили делянки, где данный агроприем не применялся.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Родионов В.Я., Клостер Н.И. Удобрения в современном земледелии/ В.Я. Родионов.- Белгород, 2013.- 213 с.
2. Клостер, Н. И. Органические удобрения / Н. И. Клостер, В. Б. Азаров, В. В. Лоткова. – Белгород : Отчий край, 2022. – 216 с. – ISBN 978-5-85153-172-9.
3. Турьянский А.В. и др. Технологический регламент возделывания основных сельскохозяйственных культур в Белгородской области/ А.В. Турьянский, 2012, Белгород, 687 с.
4. Азаров, В. Б. Влияние биологической технологии при возделывании зерновых культур на агрофизические свойства чернозема типичного / В. Б. Азаров, В. В. Лоткова // Эволюция и деградация почвенного покрова : Сборник научных статей по материалам VI Международной научной конференции, Ставрополь, 19–22 сентября 2022 года. – Ставрополь: Общество с ограниченной ответственностью "СЕКВОЙЯ", 2022. – С. 255-257.
5. Лукин С.В. Экологические проблемы и пути их решения в земледелии Белгородской области. Белгород. Крестьянское дело, 2004. 164 с.
6. Доманов Н.М. Агротехнология возделывания озимой пшеницы с урожайностью высококачественного зерна более 5 т/га / Н.М. Доманов, П.И. Солнцев // Достижения науки и техники АПК. – 2005. № 3. – С. 5-6.

SPISOK LITERATURY`

1. Rodionov V.Ya., Kloster N.I. Udobreniya v sovremennom zemledelii/ V.Ya. Rodionov.- Belgorod, 2013.- 213 s.
2. Kloster, N. I. Organicheskie udobreniya / N. I. Kloster, V. B. Azarov, V. V. Lotkova. – Belgorod : Otchij kraj, 2022. – 216 s. – ISBN 978-5-85153-172-9.
3. Tur`yanskij A.V. i dr. Texnologicheskij reglament vzdely`vaniya osnovny`x sel`skoxozyajstvenny`x kul`tur v Belgorodskoj oblasti/ A.V. Tur`yanskij, 2012, Belgorod, 687 s.
4. Azarov, V. B. Vliyanie biologicheskoy texnologii pri vzdely`vanii zernovy`x kul`tur na agrofizicheskie svojstva chernozema tipichnogo / V. B. Azarov, V. V. Lotkova // E`volyuciya i degradaciya pochvennogo pokrova : Sbornik nauchny`x statej po materialam VI Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii, Stavropol`, 19–22 sentyabrya 2022 goda. – Stavropol`: Obshhestvo s ogranichennoj otvetstvennost`yu SEKVOJYa, 2022. – S. 255-257.
5. Lukin S.V. E`kologicheskie problemy` i puti ix resheniya v zemledelii Belgorodskoj oblasti. Belgorod. Krest`yanskoe delo, 2004. 164 s.
6. Domanov N.M. Agrotexnologiya vzdely`vaniya ozimoy pshenicy s urozhajnost`yu vy`sokokachestvennogo zerna bolee 5 t/ga / N.M. Domanov, P.I. Solncev // Dostizheniya nauki i texniki APK. – 2005. № 3. – S. 5-6.