

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ЭЛЕМЕНТЫ ПЛОДОРОДИЯ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

INFLUENCE OF SOIL TREATMENT METHODS ON FERTILITY ELEMENTS AND PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT

Более 50% посевных площадей в России обрабатываются с использованием интенсивных систем земледелия, предполагая, при этом, использование различных видов техники, предназначенной для механической обработки почв. Мощные тракторы и другая сельскохозяйственная техника, многократно используемая, даже за один сезон чрезмерно уплотняют почву, что приводит к ухудшению агрофизических свойств почв, к уменьшению гумуса и усилению эрозионных процессов. В связи с этим, возникает необходимость выбора способов и приемов обработки почвы. В этом плане рассматривается минимальная и нулевая обработка почв.

Влиянию минимальной и нулевой технологии на агрофизические, биохимические свойства, а также водный режим почв посвящены исследования, проведенные в 2017 г при выращивании озимой пшеницы сорта Юкка. Исследованиями доказано, что наилучшие агрофизические свойства почв: структурный состав, объемная масса, пористость, плотность сложения наблюдались при минимальной и нулевой обработке в слое 20-30 см после посева и уборки озимых зерновых культур.

Минимальная и нулевая технология не приводят к уплотнению почв. Это, в свою очередь, способствует благоприятным условиям к накоплению влаги. Отмечено, что запасы продуктивной влаги в периоды от посева до уборки были выше при нулевой обработке во все фазы развития, что обеспечило получение наивысшего урожая при минимальной технологии возделывания, где разница между традиционной обработкой составляла 0,28 т/га. Низкий урожай, полученный при нулевой обработке, объясняется замедлением разложения органических остатков и потерей азота вследствие применения мульчирующего слоя, в связи, с чем необходимо внесение азотных удобрений для ускорения нитрификационных процессов в первые годы перехода на технологию прямого посева.

More than 50% of the acreage in Russia is processed using intensive farming systems, suggesting the use of various types of machinery for the mechanical processing of the soil. Powerful tractors and other agricultural equipment reused even for one season excessively compact the soil, which leads to a deterioration of the agrophysical properties of the soil, to a decrease in humus and increased erosion processes. In this regard, there is a need to choose the methods and techniques of tillage. This plan considers the minimum and zero tillage.

The effects of the minimum and zero technology on the agrophysical, biochemical properties, and also the water regime of the soil are devoted to studies conducted in 2017 when growing winter wheat. Studies have shown that the best agrophysical properties of the soil: structural composition, bulk density, porosity, addition density were observed with minimal and zero treatment in a layer of 20-30 cm after sowing and harvesting of winter grain crops.

Minimal and zero technology does not lead to soil compaction. This, in turn, contributes to favorable conditions for the accumulation of moisture. It was noted that the reserves of productive moisture in the periods from sowing to harvesting were higher with zero treatment in all phases of development, which ensured the highest yield, with a minimum cultivation technology, where the difference between the traditional processing was 0.28 t / ha. The low yield obtained at zero treat-

ment is explained by the slowing down of decomposition of organic residues and nitrogen loss, due to the use of the mulch layer, and therefore it is necessary to apply nitrogen fertilizers to accelerate nitrification processes during the first years of the transition to direct sowing technology.

Ключевые слова: плотность, скваженность, минимальная, нулевая, деградация, пористость, структурность, продуктивная влага.

Key words: density, correlation, minimal, zero, degradation, porosity, structural, productive moisture.

Алиев Залим Юрьевич – магистрант 1-го года обучения, направления подготовки «Адаптивные системы земледелия», ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Тел. 8-928-722-04-97

Бжеумыхов Владимир Сафарбиевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрономии, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Тел. 8-928-722-04-97

E-mail: bge.v@mail.ru

Aliyev Zalim Yuryevich – Master student of the 1st year of study, training direction "Adaptive farming systems", FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Tel. 8-928-722-04-97

Bzheumykhov Vladimir Safarbievich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of Agronomy, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Tel. 8-928-722-04-97

E-mail: bge.v@mail.ru

За последние 20-30 лет в почвах Кабардино-Балкарской республики содержание органического вещества значительно снизилось, плодородие почв падает. Интенсификация производства с применением большого арсенала сельскохозяйственной техники для проведения вспашки, боронования, культивации приводит в одних случаях к уплотнению почвы, в других – к усилению аэрации что нарушает структурность почвы. Известно, что одним из основных элементов плодородия почв является структура, так как, от того, насколько оструктурена почва зависит водный, воздушный, питательный и другие режимы почвы. Снижение уровня водопоглощения и водоудерживания, усиленная минерализация органического вещества, способствует проявлению эрозионных процессов.

В связи с этим вектором интереса было изучение воздействия различных технологий на агрофизические факторы плодородия почвы. С этой целью в 2017 году на обыкновенных черноземах был проведен стационарный опыт. Определение агрофизических факторов плодородия почвы проводили согласно общепринятым методикам. Системами обработки почвы являлись вспашка –

традиционный метод; дискование – минимальная и прямой посев – нулевая обработка почвы.

В начале эксперимента фракция агрономически ценной структуры (0,25-10 мм) на всех экспериментальных участках была примерно одинаковой и составляла 70,0 – 72,0 % в слое 0 -10 см (таб.1).

Таблица 1 – Влияние систем обработки на структурно-агрегатный состав почвы, %

Культура	Слой почвы, см	Посев			Уборка		
		Традиционная	Минимальная	Прямой посев	Традиционная	Минимальная	Прямой посев
Озимая пшеница	0-10	70,0	70,8	71,9	73,0	74,8	76,8
	10-20	71,2	74,5	76,8	75,2	78,2	80,0
	20-30	72,4	78,8	80,0	77,9	80,0	81,3
	0-30	70,2	74,5	76,2	75,4	77,6	79,3

Минимальная и «нулевая» обработка увеличивала содержание агрономически ценных агрегатов почвы в слое 0-30 см, при посеве на 4,3;

6,4 %, к концу вегетации - на 2,2; 3,9 % соответственно.

Под воздействием основной обработки (вспашки) содержание агрономически ценных агрегатов почвы изменяется, в связи с разрушением структуры почвы в верхних горизонтах. Минимальная обработка почвы способствует увеличению ценных агрегатов почвы, а нулевая способствует еще большему содержанию и увеличению после уборки озимой пшеницы. Увеличение составило 79,3 %, что на 8,9 % выше, чем по вспашке и на 7,4 % при минимальной обработке.

В физике почв – одно из центральных мест занимает плотность сложения пахотного слоя. По литературным данным оптимальная плотность для зерновых культур на серых лесных почвах составляет 1,2-1,25, черноземных – 1,1-1,4 г/см³ [1, 2, 3, 4]. Изучение плотности почв представляет очень важное значение, так как с ней связан ряд физико-гидро-термо-биофизических явлений. В зависимости от гранулометрического состава, содержания органического вещества, структуры, и ее водопропускности, влажности, порозности, почвы имеют разную плотность. Сильно уплотненная почва оказывает значительное сопро-

тивление росту и развитию корневой системы, она почти не фильтрует воду. Уплотнению пахотных земель способствует воздействие сельскохозяйственной техники (мощных тракторов) в особенности при обработке во влажном состоянии, а также образование «плужной подошвы» при обработке почвы на постоянную глубину.

Показания плотности сложения пахотного слоя почвы не дают резких различий в зависимости от системы обработки, однако «нулевая» обработка в период уборки имела значения плотности сложения на $0,9 \text{ г/см}^3$ (таб. 2), больше чем при вспашке.

Таблица 2 – Влияние систем обработки на плотность сложения почвы, г/см^3

Культура	Слой почвы, см	Посев			Уборка		
		Традиционная	Минимальная	Прямой посев	Традиционная	Минимальная	Прямой посев
Озимая пшеница	0-10	1,07	1,10	1,20	1,21	1,27	1,27
	10-20	1,13	1,28	1,31	1,26	1,30	1,33
	20-30	1,23	1,30	1,36	1,30	1,41	1,42
	0-30	1,14	1,22	1,29	1,25	1,32	1,34

Исследования показали, что значительного уплотнения почв при применении ресурсосберегающих технологий (минимальной и «нулевой») не происходит. При возделывании озимой пшеницы наиболее рыхлым при всех способах обработки остается верхний слой (0-10см), что объясняется проведением предпосевных обработок почвы.

Среди основных факторов жизни растений первое место по размерам потребления занимает влага, поэтому накопление и сохранение влаги имеет решающее значение в формировании урожая.

Изучение влияния состояния почвы на наличие продуктивной влаги в течение вегетации показало, что способы обработки почвы оказывали разное влияние на накопление влаги. Так, динамика продуктивной влаги показывает, что наибольшее влияние на содержание влаги оказывают атмосферные осадки в виде дождя и снега. На период посева запасы продуктивной влаги были на 0,5

– 1,6 мм больше при минимальной и «нулевой» обработках, что обеспечивает лучшие условия роста и развития растений, способствует закладке репродуктивных органов. В фазе кущения и колошения – в период интенсивного роста, разница была незначительной. К уборке ресурсосберегающие технологии способствовали накоплению большего количества влаги (на 0,8-1,9 и 2,0-2,6 мм) соответственно.

Сохранение пожнивных остатков на поверхности почвы способствует большему накоплению снега, а следовательно, и увеличению запасов влаги для будущего урожая.

За год исследований запасы продуктивной влаги к моменту уборки при нулевой обработке подтвердили преимущество этой системы, в сравнении с минимальной и традиционной (таб.3).

Таблица 3 – Влияние системы обработки почвы на накопление продуктивной влаги в слое 0-30 см, мм

Культура	Варианты	Посев	Кущения	Колошения	Уборка
Озимая пшеница	Традиционная	21,7	25,0	15,1	10,5
	Минимальная	22,5	26,1	15,6	12,4
	Нулевая	24,2	26,4	16,9	13,3

НСР_{0,5}-1,96

Такое увеличение продуктивной влаги в варианте прямого посева произошло за счет мульчирующего слоя из растительных остатков в виде стерни и измельченной соломы предыдущей культуры. Наличие мульчи на поверхности почвы способствовало проникновению влаги через этот слой, при минимуме испарения влаги из почвы.

Главным показателем соответствия технологии возделывания являются величина и качество урожая сельскохозяйственных культур. Из данных периодической печати и научной литературы известно, что урожайность зерновых культур находится в тесной связи с обработкой почвы, которая регулирует взаимодействие основных факторов жизни растений. Немаловажное значение приобретает подбор видов и сортов зерновых культур, способных наиболее полно использовать биоклиматический потенциал местности, где

располагается хозяйство. Озимая пшеница по биологическим свойствам относится к наиболее продуктивным сельскохозяйственным культурам. Среди хлебных злаков нет пока равной ей по использованию фотосинтетически активной радиации и формированию урожая зерна [5, 6, 7]. Анализ литературы показывает, что ее рекордная потенциальная продуктивность часто реализуется только при условии нормальной перезимовки растений, достигаемой предохранением от вымерзания, выпирания, вымокания, ледяной корки и применением агротехники, обеспечивающей качественную подготовку поля, накопление влаги и внесение достаточного количества удобрения, защиту растений от болезней, вредителей и сорняков [8]. Почвенные и климатические условия Кабардино-Балкарской Республики благоприятны для возделывания озимой пшеницы. Озимая пшеница (*Triticum vulgare*) сорт Юкка – среднепоздний, вегетационный период 315-335 дней, отличается дружным прохождением фаз развития. Высота растений достигает 100 см. Устойчив к полеганию, засухе. Зимостойкость хорошая. Сорт среднеустойчив к поражению грибными болезнями. Масса 1000 семян 34,2-45,5 г. Сорт обладает отличными мукомольнохлебопекарными качествами. Анализируя данные таблицы необходимо отметить, что наибольшая средняя урожайность озимой пшеницы за год исследований 5,40 т/га была получена при ее возделывании при минимальной технологии, что было выше на 0,24 и 1,19 т/га, чем при возделывании по традиционной технологии и «нулевой» обработкой почвы соответственно (Таб.4).

Таблица 4 – Влияние систем обработки почвы на элементы структуры урожая и продуктивности зерна озимой пшеницы.

Варианты	Структура урожая			Урожайность, т/га
	Колич. всходов шт/м ²	Продукт. стеблей, шт/м ²	Масса 1000 семян, г	
Традиционная	246	300	34,9	5,16
Минимальная	248	297	35,0	5,40
Нулевая	240	290	34,5	4,21

Некоторое снижение урожайности озимой пшеницы наблюдается при нулевой обработке, что связано с тем, что посев в мульчирующий слой несколько

замедляет процесс разложения органических остатков и выделения азота. В связи с этим, следует учитывать, что при переходе на ресурсосберегающие технологии, особенно на прямой посев, необходимо предусмотреть дополнительное внесение азотных удобрений в расчете примерно 10 кг на тонну растительных остатков, с тем, чтобы почвенная микрофлора не использовала азот почвы на разложение растительных остатков.

Следует также учитывать, что при «нулевой» обработке применяемые сеялки прямого посева высевают семена и удобрения на заданную глубину, на линию посева. Существующие на данный момент сеялки прямого посева вносят удобрения вместе с семенами или же на пару сантиметров глубже, что не дает возможности внести большие дозы удобрения на всю глубину корнеобитаемого слоя, в связи с чем корневая система формируется неглубоко, занимая меньшее пространство, в сравнении с минимальной и традиционной технологией. Учитывая это, при внедрении ресурсосберегающих технологий необходимо использование сортов с неглубокой, но развитой корневой системой, обладающей высокой продуктивной кустистостью.

Выводы. Применение ресурсосберегающих технологий возделывания озимой пшеницы, основанной на минимальной и «нулевой» обработке почвы, способствует улучшению агрофизических свойств черноземной почвы:

1) содержание агрономически ценных агрегатов при «нулевой» обработке почвы повышается под посевами озимой пшеницы в среднем на 6,0 %, по сравнению со вспашкой, при минимальной обработке – на 4,3 % по сравнению со вспашкой;

2) количество водопрочных агрегатов при минимальной и «нулевой» обработке почвы увеличивается под посевами озимых зерновых к уборке в среднем на 2,2 и 3,9%;

3) минимальная и «нулевая» обработка несколько повышают значение плотности сложения почвы и достигают 1,32-1,36 г/см³, при традиционной технологии возделывания озимой пшеницы плотность находится в оптимальных пределах – 1,14-1,25 г/см³;

4) среднее содержание продуктивной влаги под посевами озимой пшеницы при использовании «нулевой» обработки к посеву повышается на 2,8 и 1,9 мм, в фазе кущения – на 0,9 и 0,6 мм, колошения – на 1,4 и 0,9 мм, при уборке – на 3,7 и 1,3 мм, по сравнению с традиционной технологией возделывания и минимальной обработкой почвы;

5) урожайность озимой пшеницы при использовании минимальной технологии составила – 5,40 т/га, что выше на 3,5%, чем при использовании традиционной и «нулевой» обработки почвы соответственно.

Литература

1. Кирюшин В.И. Минимализация обработки почвы: итоги дискуссии // Земледелие. 2007. №4. С. 28-30.
2. Пахомов В.И., Рыков В.Б., Камбулов С.И., Шевченко Н.В., Ревякин Е.Л. Опыт возделывания озимой пшеницы в условиях недостаточного увлажнения. Москва, 2015. 160 с.
3. Рымарь В.Т., Турусов В.И., Недоцук Е.В. Биологические аспекты насыщения севооборотов зерновыми культурами // Зерновое хозяйство. 2007. № 3. С. 20-21.
4. Шиятый Е.И. Современному производству необходимы эффективные технологии // Земледелие. 2007. №4. С. 24-25.
5. Алабушев А.В., Раева С.А. Производство зерна в России. Ростов-наДону: ЗАО «Книга», 2013. 144 с.
6. Дридигер В.К. Пути и перспективы ресурсосбережения юга России // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2009. №5 (12). С. 16-19
7. Рыков В.Б., Камбулов С.И., Шевченко Н.В., Камбулов И.А., Ридный С.Д. Эффективность производства озимой пшеницы при различных технологиях основной обработки почвы // Вестник АПК Ставрополя. 2015. №2(18). С. 53-56.
8. Волков А.И. Эффективность ресурсо- и энергосберегающих технологий возделывания зерновых культур на серых лесных почвах Чувашской Республики. //Дис. к. с-х. наук, Чебоксары, 2008. 162 с.

References

1. Kiryushin V.I. Minimalizaciya obrabotki pochvy: itogi diskussii // Zemlede- lie. 2007. №4. S. 28-30.
2. Pahomov V.I., Rykov V.B., Kambulov S.I., Shevchenko N.V., Revyakin E.L. Opyt vzdelyvaniya ozimoy pshenicy v usloviyah nedostatochnogo uvlazhneniya. Moskva, 2015. 160 s.

3. Rymar' V.T., Turusov V.I., Nedocuk E.V. Biologicheskie aspekty nasyshcheniya sevooborotov zernovymi kul'turami // Zernovoe hozyajstvo. 2007. № 3. S. 20-21.
4. SHiyatyj E.I. So vremennomu proizvodstvu neobhodimy effektivnye tekhnologii // Zemledelie. 2007. №4. S. 24-25.
5. Alabushev A.V., Raeva S.A. Proizvodstvo zerna v Rossii. Rostov-na-Donu: ZAO «Kniga», 2013. 144 s.
6. Dridiger V.K. Puti i perspektivy resursosberezheniya yuga Rossii // Sel'skohozyajstvennye mashiny i tekhnologii. 2009. №5 (12). S. 16 -19
7. Rykov V.B., Kambulov S.I., SHEvchenko N.V., Kambulov I.A., Ridnyj S.D. Effektivnost' proizvodstva ozimoy pshenicy pr i razlichnyh tekhnologiyah osnovnoj obrabotki pochvy // Vestnik APK Stavropol'ya. 2015. №2(18). S. 53-56.
8. Volkov A.I. Effektivnost' resurso- i energosberegayushchih tekhnologij vozdeleyvaniya zernovyh kul'tur na seryh lesnyh pochvah CHuvashskoj Respubliki. //Dis. k. s-h. nauk, CHEboksary, 2008. 162 s.