

УДК 631.4:631.16 (470.621)
ББК 40.3 (2Рос Ады)
М-22

Мамсиров Нурбий Ильясович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрономии факультета аграрных технологий ФГБОУ ВПО «Майкопский государственный технологический университет», заведующий отделом земледелия и агрохимии Адыгейского НИИ сельского хозяйства; тел.: 8(8772)52-30-64; e-mail: nur.urup@mail.ru.

АГРОФИЗИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СЛИТОГО ЧЕРНОЗЕМА ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ ЕГО ОБРАБОТКИ (рецензирована)

В статье приводятся результаты многолетних исследований по изучению влияния различных систем и способов обработки почвы на агрофизические свойства черноземов в условиях Республики Адыгея. Установлена дифференциация почвенной толщи по плотности и увеличение ее с глубиной, зависимость величины плотности от влажности почвы при ее обработке, чем непосредственно от способов обработки.

Ключевые слова: почва, слитый чернозем, плотность почвы, способ обработки почвы, вспашка, чизелевание, кукуруза, подсолнечник.

Mamsirov Nurbiy Ilyasovich, Candidate of Agricultural Sciences, associate professor of the Department of Agronomy of the Faculty of Agricultural Technologies of FSBEI HPE «Maikop State Technological University», head of the Department of Agriculture and Agricultural Chemistry of the Adygh SRI of Agriculture; tel.: 8 (8772) 52-30-64; e-mail: nur.urup@mail.ru.

AGROPHYSICAL PARAMETERS OF MERGED CHERNOZEM AT DIFFERENT METHODS OF TILLAGE (Reviewed)

The article presents the results of the research on the effect of different systems and methods of tillage on agrophysical properties of chernozem in the Republic of Adygea. Differentiation of soil stratum according to density and an increase in its depth, the dependence of the density of the soil from the moisture during its tillage have been stated.

Keywords: soil, merged chernozem, soil density, soil treatment method, plowing, corn, sunflower.

Объемная масса почвы (отношение веса абсолютно сухой почвы к единице ее объема) является важнейшим фактором плодородия. Оптимальность данного показателя различается в зависимости от типа почвы и ее гранулометрического состава [1].

При оптимальной плотности почвы складываются наиболее благоприятные условия для роста растений. В естественных условиях под действием уплотнения и разрыхления в почве наступает равновесное состояние между твердой фазой и пористостью, называемое равновесной плотностью. Структурная почва имеет наименьший интервал значений между оптимальной и равновесной плотностью, а в хорошо окультуренных почвах их величины могут совпадать, как, например, в черноземах [2, 3].

Неодинаковая реакция на плотность полевых культурных растений благодаря обширным исследованиям данного вопроса стала общеизвестным фактом. Для одних и тех же культур на разных почвах установлены (приняты) неодинаковые значения оптимальной плотности [4]. В данном случае не констатируется некая идеальная величина, а отмечается наиболее приближенное к оптимуму и достижимое на конкретных почвах значение.

Состояние плотности почвы необходимо оценивать в комплексе с другими агрофизическими и агромеханическими показателями. Данные оптимальной (в смысле

приближения к идеалу) плотности черноземов центральной части Краснодарского края для ряда культур приведены в таблице 1.

Из приведенного материала видно, что для слитого чернозема интервал значений плотности, достижимой для установления лучших условий применительно к сахарной свекле, кукурузе и подсолнечнику сдвинут на 0,13-0,06 г/см³ по сравнению с черноземом выщелоченным. Поэтому изучение факторов оптимизации плотности почвы нами проведено на слитых черноземах в опытах №1 и №2. Данные по плотности почвы под кукурузой в связи с обработками и их чередованиями приведены в таблице 2.

Таблица 1 - Оптимальная плотность почвы (г/см³) для выращивания с/х культур на черноземах Кубани (обобщенный материал) [1]

Тип почвы	Культура				
	озимая пшеница	сахарная свекла	кукуруза	подсолнечник	люцерна
Чернозем выщелоченный	1,22-1,30	1,10-1,20	1,16-1,23	1,20-1,30	1,10-1,38
Чернозем обыкновенный	1,15-1,27	1,10-1,20	1,25-1,32	1,15-1,27	1,27-1,35
Чернозем слитой	1,24-1,27	1,23-1,29	1,22-1,29	1,21-1,33	-

Таблица 2 - Плотность почвы под кукурузой в зависимости от способов и систем основной обработки слитого чернозема, г/см³. Опыт №1

Вариант основной обработки почвы	Слой почвы, см	Год			Среднее
		2000	2001	2002	
Вспашка на 25-27 см (бесменно)	0-10	0,97	1,05	1,00	1,01
	15-25	1,30	1,21	1,20	1,24
	30-40	1,27	1,22	1,24	1,24
Чизельная на 38-40 см (бесменно)	0-10	0,98	1,06	1,01	1,02
	15-25	1,23	1,22	1,19	1,21
	30-40	1,25	1,23	1,25	1,24
Поверхностная на 10-12 см (бесменно)	0-10	0,96	1,03	1,00	1,00
	15-25	1,19	1,18	1,21	1,19
	30-40	1,22	1,27	1,25	1,25
Вспашка – поверхностная (чередование)	0-10	0,95	1,00	1,02	0,99
	15-25	1,20	1,24	1,19	1,21
	30-40	1,23	1,28	1,26	1,26
Чизельная – поверхностная (чередование)	0-10	0,96	1,02	1,00	0,99
	15-25	1,18	1,23	1,22	1,21
	30-40	1,21	1,26	1,24	1,24
Поверхностная – вспашка (чередование)	0-10	0,98	1,04	1,01	1,01
	15-25	1,31	1,19	1,21	1,24
	30-40	1,26	1,21	1,24	1,24
Поверхностная – чизельная (чередование)	0-10	0,97	1,05	1,03	1,02
	15-25	1,24	1,21	1,20	1,22
	30-40	1,26	1,22	1,24	1,24

Во все годы и во всех вариантах опыта плотность верхнего слоя оказалась значительно меньшей (на 34-15%) по сравнению с нижележащими слоями. Здесь величина ее изменялась в пределах 0,95-1,06 г/см³ (оценка данному факту будет дана позже). В слоях 15-25 см и 30-40 см значения ее были вполне приемлемыми. Превышение отмечено только в средней части рассматриваемой толщи почвы в 2000 г. в вариантах бессенной вспашки и проведения последней после поверхностной обработки – соответственно 1,30 и 1,31 г/см³.

Обращает на себя внимание близость значений в вариантах с бессенными способами обработки с такими же способами в чередованиях. В вариантах «вспашка бессенно» и «поверхностная – вспашка» совпадение оказалось абсолютным.

Результаты определения плотности почвы под подсолнечником (в звене севооборота предшествовал кукурузе) показаны в таблице 3, здесь также наблюдалась значительная дифференциация в величине рассматриваемого показателя по слоям почвы, которая резко увеличивалась на глубине 15-25 см и 30-40 см по сравнению с посевным слоем.

Плотность в средней и нижней частях сорокасантиметрового слоя не превысила верхние границы значений, принятых за оптимальные для слитого чернозема, по годам и в среднем.

Таблица 3 - Плотность почвы под подсолнечником в зависимости от способов и систем основной обработки почвы, г/см³. Опыт №1

Вариант основной обработки почвы	Слой почвы, см	Годы			Среднее
		1999	2000	2001	
Вспашка на 25-27 см (бессенно)	0-10	0,99	0,97	1,02	0,99
	15-25	1,19	1,29	1,21	1,23
	30-40	1,24	1,26	1,25	1,25
Чизельная на 38-40 см (бессенно)	0-10	1,04	1,00	1,01	1,02
	15-25	1,13	1,19	1,14	1,15
	30-40	1,19	1,28	1,17	1,21
Поверхностная на 10-12 см (бессенно)	0-10	0,98	1,01	1,00	1,00
	15-25	1,20	1,20	1,19	1,20
	30-40	1,23	1,20	1,24	1,22
Вспашка – поверхностная (чередование)	0-10	0,97	1,00	1,01	0,99
	15-25	1,19	1,21	1,20	1,20
	30-40	1,26	1,27	1,25	1,26
Чизельная – поверхностная (чередование)	0-10	0,99	0,97	1,02	0,99
	15-25	1,18	1,22	1,21	1,20
	30-40	1,25	1,24	1,25	1,25
Поверхностная – вспашка (чередование)	0-10	1,00	0,99	1,01	1,00
	15-25	1,17	1,28	1,23	1,23
	30-40	1,25	1,27	1,21	1,24
Поверхностная – чизельная (чередование)	0-10	0,97	1,02	1,00	1,00
	15-25	1,14	1,18	1,16	1,16
	30-40	1,20	1,29	1,18	1,22

В 2000 г. при бессенной вспашке и проведении ее после поверхностной обработки обнаружено большее уплотнение слоя 15-25 см по сравнению с другими вариантами опыта. В этом же году в слое 30-40 см плотность была наибольшей в варианте с бессенной чизельной обработкой.

Сравнение данных по плотности в опыте №1 с данными по структуре слитого чернозема показало, что некоторое ухудшение плотности (как и структуры) бывает в случае обработки физически неспелой почвы. Это сравнение подтвердило необходимость изучения системы обработок на основе выбора с учетом влажности почвы. Данные по плотности слитого чернозема в опыте №2 под кукурузой и подсолнечником показаны соответственно в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 - Плотность почвы под кукурузой в зависимости от способов и систем основной обработки почвы, г/см³. Опыт №2

Вариант основной обработки почвы	Слой почвы, см	Годы			Среднее
		2005	2006	2007	
Вспашка на 25-27 см (бессменно)	0-10	0,99	1,05	1,01	1,02
	15-25	1,33	1,19	1,24	1,25
	30-40	1,31	1,22	1,29	1,27
Чизельная на 38-40 см (бессменно)	0-10	0,96	1,06	1,00	1,01
	15-25	1,26	1,22	1,19	1,22
	30-40	1,30	1,24	1,23	1,26
Поверхностная на 10-12 см (бессменно)	0-10	0,95	1,07	1,02	1,01
	15-25	1,22	1,17	1,19	1,19
	30-40	1,28	1,23	1,29	1,27
Комбинированная система обработок	0-10	0,99	1,05	1,00	1,01
	15-25	1,29	1,19	1,18	1,22
	30-40	1,29	1,20	1,22	1,24

Таблица 5 - Плотность почвы под подсолнечником в зависимости от способов и систем основной обработки почвы, г/см³. Опыт №2

Вариант основной обработки почвы	Слой почвы, см	Годы			Среднее
		2006	2007	2008	
Вспашка на 25-27 см (бессменно)	0-10	0,99	1,00	1,10	1,03
	15-25	1,18	1,23	1,25	1,22
	30-40	1,26	1,29	1,26	1,27
Чизельная на 38-40 см (бессменно)	0-10	0,97	1,08	1,09	1,05
	15-25	1,19	1,18	1,22	1,20
	30-40	1,27	1,24	1,30	1,27
Поверхностная на 10-12 см (бессменно)	0-10	0,96	1,05	1,11	1,04
	15-25	1,20	1,21	1,17	1,19
	30-40	1,28	1,25	1,25	1,26
Комбинированная система обработок	0-10	0,99	1,08	1,11	1,06
	15-25	1,17	1,18	1,18	1,18
	30-40	1,25	1,25	1,24	1,25

Под кукурузой разница в плотности посевного слоя в разрезе отдельных лет составила: в 2005 г. (предшествующая осень влажная) – 0,95-0,99 г/см³; в 2006 г. и 2007 г. – соответственно 1,05-1,07 г/см³ и 1,00-1,02 г/см³, то есть различия в связи с вариантами опыта были незначительными.

Уплотнение слоя 15-25 см отмечено в 2005 г. в варианте вспашки. Наибольшая плотность слоя 30-40 см также отмечена в указанном году.

При поверхностной обработке плотность слоя 15-25 см, который практически не подвергался воздействию почвообрабатывающих орудий, была оптимальной и наименьшей во все годы исследований. Вместе с тем в слое 30-40 см она оказалась на уровне вспашки.

Аналогичным было влияние изучаемых систем основной обработки слитого чернозема под подсолнечником: низкая плотность верхнего слоя при практическом отсутствии различий между вариантами; уплотнение средней (при вспашке) и нижней (при чизельной обработке) частей рассматриваемой толщи почвы; меньшее уплотнение слоя 15-25 см при применении поверхностной обработки.

При комбинированной системе значения плотности выбранных способов обработки в основном совпадали со значениями бессменного применения конкретных способов. В среднем за годы исследования плотность слитого чернозема в опыте №2 была более приближенной к оптимальному интервалу величин в варианте комбинированной системы обработок. Таким образом, если заранее установленное чередование способов основной обработки почвы никакого положительного влияния на ее плотность в первом опыте не оказало, то выбор (корректировка в зависимости от погодных условий) оказался продуктивным. В опыте №2 практически ежегодно и всегда в среднем за годы возделывания культур вариант корректируемых сочетаний выделялся лучшими значениями плотности почвы – в слое 0-10 см она была несколько больше, а в остальных частях сорокасантиметрового слоя несколько меньше по сравнению с иными вариантами, за исключением того способа обработки, который был выбран для корректировки.

Исследованиями выявлены следующие наиболее общие для обоих опытов факты: 1) дифференциация исследуемой толщи почвы по плотности, которая увеличивается с глубиной; 2) величина плотности почвы в средней и нижней частях 40-см слоя не превысила критических значений; 3) плотность в посевном слое почвы чаще бывает меньше оптимальной; 4) величина плотности почвы в большей степени связана с влажностью почвы при ее обработке (как и структура), чем непосредственно со способами обработки; 5) различия в связи с изучаемыми вариантами в основном обнаруживаются в слое 15-25 см при обработке физически неспелой почвы.

Литература:

1. Герасименко В.Н., Василько В.П., Сисо А.В. Динамика плотности сложения выщелоченного чернозема в орошаемом севообороте // Агрэкологический мониторинг в земледелии Краснодарского края. 2012. С. 204-210.

2. Кильдюшкин В.М., Бугаевский В.К., Романенко А.А. Основная обработка почвы в эрозионноопасных и равниннозападинных агроландшафтах Северного Кавказа // Достижения науки и техники АПК. 2004. №11. С. 25-26.

3. Мамсиров Н.И. Влияние способов обработки почвы и норм удобрений на ее агрохимические свойства // Вестник АГУ. 2012. Вып. 3. С. 87-92.

4. Мамсиров Н.И., Тугуз Р.К. Способы основной обработки слитого чернозема и продуктивность сельскохозяйственных культур: сб. докл. по материалам Всерос. юбил. науч.-практ. конф. «Устойчивое развитие АПК в современных условиях Юга России», посвящ. 50-летию ГНУ Адыг. НИИСХ РАСХН. Ч. I. Майкоп: ИП Магарин О.Г., 2011. С. 147-153.

References:

1. Gerasimenko V.N. Dynamics of the density of leached chernozem in irrigated crop rotation /V.N. Gerasimenko, V.P.Vasilko, A.V. Siso// Agroecological monitoring in agriculture of the Krasnodar Territory. P. 204-210.

2. Kildyushkin V.M. Primary treatment of soil in erosion and flat soils of agricultural landscapes of the North Caucasus / VM Kildyushkin, VK Bugaevskiy, AA Romanenko // Scientific and technological agriculture. 2004. №11. P.25-26.

3. Mamsirov N.I. Influence of soil tillage and fertilization rates on its agrochemical properties // Bulletin of ASU, № 3. 2012. Maikop. P. 87-92.

4. Mamsirov N.I. Methods of the basic tillage of merged chernozem and crop productivity /N.I. Mamsirov, RK Tuguz / Coll. of rep. on the mater. of Scientific-Practical Conf. «Sustainable development of agriculture in modern conditions of the South of Russia», dedicated to 50th

*anniversary of the Agricultural Research Institute of Agricultural Sciences SSI Adygh SRIA RAAS.
Part I. Maikop: Magarin O.G., 2011. P. 147-153.*