

ХАРАКТЕРИСТИКА АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЧЕРНОЗЁМА ЗАЛЕЖИ И МНОГОЛЕТНЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ПАШНИ ЛЕСОСТЕПИ ЦЧЗ

Изучено изменение агрохимических показателей плодородия черноземов на целине и пашне под влиянием сельскохозяйственного использования.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: чернозем, целина, пашня, показатели плодородия.

¹д-р с.-х. наук, проф. ЕГУ им. И.А. Бунина, г. Елец, Россия

²аспиранты ЕГУ им. И.А. Бунина, г. Елец, Россия

³студенты ЕГУ им. И.А. Бунина, г. Елец, Россия

ВВЕДЕНИЕ

Липецкая область расположена в лесостепной зоне Европейской части на стыке Среднерусской возвышенности и Окско-Донской низменности.

Территория области делится на два района – северный и южный, имеющие четкие климатические, рельефные и почвенные различия. Территория северного района представляет возвышенную равнину сильнорасчлененную долинами рек, оврагами и балками и включает: Измалковский, Елецкий, Становлянский, Краснинский, Лебедянский, Данковский, Лев-Толстовский и Чаплыгинский административные районы. Территория южного природнохозяйственного района характеризуется незначительной расчлененностью малой площадью овражно-балочной сети и включает: Воловский, Тербунский, Добровский, Грязинский, Усманский, Задонский, Липецкий, Долгоруковский и Добринский административные районы [1].

Почвенный покров области в целом типичен для лесостепи. В структуре почвенного покрова сельскохозяйственных угодий черноземы являются преобладающими

(чернозем оподзоленный – 9,52%, чернозем типичный – 9,69%, чернозем выщелоченный – 59,53%). Почвы относятся к среднемощным, среднегумусным и преимущественно тяжелого гранулометрического состава (86%). Балл пашни по группе зерновых составляет 38,9 (1982) [1].

Лесостепные почвы характеризуются высоким природным плодородием. Однако в большинстве своем лесостепные почвы существенно преобразовались под влиянием антропогенного воздействия и сильно отличаются от природных почв целинных степей. Интенсивность использования земельных ресурсов сопровождается потерей гумуса, снижением плодородия, замедлением роста урожайности, несмотря на возрастающие капиталовложения в сельское хозяйство [2,3].

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В работе приведены результаты изучения содержания гумуса, серы, подвижного фосфора и калия, обменных кальция и магния в метровом слое почвы чернозема выщелоченного, расположенного в северном природно-хозяйственном районе (Елецкий, Становлянский,

Краснинский) и южном (Тербунский, Долгоруковский, Задонский). Почвенные образцы на агрохимические показатели отбирали на целине и пашне. Анализы проводили по общепринятым методикам в лаборатории ГСАС «Елецкая» [4, 5].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Из данных табл. 1 видно, что в результате сельскохозяйственного использования черноземов на реперных участках в почве произошли существенные изменения агрохимических показателей плодородия на пашне по сравнению с целиной, в особенности в первые годы (1989, 1999, 2004 гг.). Наблюдается уменьшение содержания гумуса (северный район) как в пахотном слое, так и в нижележащих слоях почвы. Например, в СХП «Маевка» Елецкого района на целине содержание составило (%): 5,6; 3,9; 3,1, а на пашне соответственно 4,9; 5,3; 3,5; 1,4 (2004). В дальнейшем (2009 г.) наблюдается увеличение содержания гумуса, как в пахотном слое почвы, так и в нижележащих слоях, что, видимо, связано с использованием соломы и энергосберегающих приемов агротехники. Такая закономерность изменения содержания гумуса на пашне в сравнении с целиной наблюдается как в северном, так и в южном агроклиматическом районе (табл. 3) во всех исследуемых хозяйствах (Елецкий – СХП «Маевка», «Воронецкое»; Становлянский – СХП «Становое», СХП «Нива»; Краснинский – СХП «им. Калинина», СПК «Заря»; Тербунский – СХП «Пятилетка», «Ударник»; Долгоруков-

ский – СХП «Заря», «Дружба»; Задонский – СХП «Владимирское», СХП «Восход»).

Содержание серы в почвах целинных участков наиболее высокое отмечалось в СХП «Маевка», «Воронецкое» Елецкого района; СХП «Пятилетка», «Ударник» Тербунского района; СХП «Дружба», «Заря» Долгоруковского района; в других исследуемых хозяйствах более высокое содержание серы наблюдалось на пашне как в пахотном слое, так и в нижележащих слоях почвы (табл. 2). На содержание серы на пашне, по-видимому, влияла разная система удобрений, а также поступление ее из атмосферы в зависимости от географического положения и присутствия в осадках.

Содержание подвижного фосфора. Наиболее высокое содержание P_2O_5 в верхнем слое на целине отмечалось в СХП «Нива» Становлянского; «им. Калинина» Краснинского района; «Пятилетка», «Ударник» Тербунского района; «Дружба» Долгоруковского района. В других исследуемых хозяйствах более высокое содержание подвижного фосфора наблюдалось на пашне как в верхнем, так и в нижележащих слоях. Результаты наблюдений показали, что содержание P_2O_5 к последнему сроку (2009 г.) на всех участках пашни постепенно увеличивалось не только в пахотном слое, но и в нижележащих слоях почвы. Это, по-видимому, связано с внесением высоких норм фосфорных удобрений в предыдущие годы, а также с использованием навоза и соломы на полях.

Таблица 1 – Влияние длительного сельскохозяйственного использования чернозема выщелоченного на содержание гумуса, серы, подвижного фосфора (северный район)

Почва	Уго- дье	Глу- бина, см	Гумус, %, год				S, мг/кг	P ₂ O ₅ , мг/кг, год			
			1	2	3	4		1	2	3	4
Елецкий СХП «Маевка»	Целина	0-20	5,6				14,1	87			
		40-60	3,9				7,3	54			
		80-100	3,1				7,4	25			
	Пашня	0-20	4,9	5,4	5,3	6,0	12,0	70	106	143	110
		40-60	-	3,7	3,5	3,8	8,9	-	90	210	47
		80-100	-	2,2	1,4	3,5	6,4	-	34	12	28
СХП «Воро- нецкое»	Целина	0-20	5,5				13,4	74			
		40-60	5,0				7,6	41			
		80-100	4,9				8,2	39			
	Пашня	0-20	4,9	4,9	4,4	5,1	8,1	78	107	88	82
		40-60	-	3,8	3,0	2,8	6,1	-	80	71	58
		80-100	-	2,4	1,8	1,3	5,0	-	39	44	80
Становлян- ский СХП «Стано- вое»	Целина	0-20	5,2				4,4	45			
		40-60	3,9				2,3	45			
		80-100	3,1				4,0	53			
	Пашня	0-20	4,9	5,3	4,9	5,4	9,4	72	85	50	107
		40-60	-	2,6	2,8	4,1	6,8	-	31	36	85
		80-100	-	2,0	1,5	3,0	5,5	-	24	49	103
СХП «Нива»	Целина	0-20	6,5				4,3	243			
		40-60	5,4				2,5	70			
		80-100	3,6				4,1	62			
	Пашня	0-20	5,9	6,1	6,1	7,2	7,4	54	168	41	135
		40-60	-	4,6	4,5	5,3	6,1	-	63	55	68
		80-100	-	1,2	2,5	2,9	5,0	-	29	27	76
Краснинский СХП «им. Калинина»	Целина	0-20	7,6				7,4	612			
		40-60	4,6				7,2	76			
		80-100	3,5				7,9	62			
	Пашня	0-20	5,3	4,8	3,7	5,9	10,5	71	133	92	133
		40-60	-	3,8	2,4	3,3	9,5	-	44	44	81
		80-100	-	1,9	1,7	3,0	7,0	-	50	28	110
СХП «Заря»	Целина	0-20	6,6				6,5	54			
		40-60	5,0				6,3	78			
		80-100	3,3				6,0	93			
	Пашня	0-20	5,5	5,8	5,0	6,4	9,8	141	108	88	98
		40-60	-	4,5	4,5	4,5	8,2	-	35	59	40
		80-100	-	2,9	2,7	2,3	6,5	-	28	68	38

Примечание: пашня (четыре показателя) для гумуса, P₂O₅; S – 2004: 1 – 1994 г.; 2 – 1999 г.; 3 – 2004 г.; 4 – 2009 г.

Таблица 2 - Влияние длительного сельскохозяйственного использования чернозема выщелоченного на содержание гумуса, серы, подвижного фосфора (южный район)

Почва	Угодье	Глубина, см	Гумус, %, год				S, мг/кг	P ₂ O ₅ , мг/кг, год			
			1	2	3	4		1	2	3	4
Тербунский СХП «Пятилетка»	Целина	0-20	6,4				17,5	471			
		40-60	4,2				4,4	31			
		80-100	1,3				3,0	22			
	Пашня	0-20	5,5	5,1	5,5	6,1	7,0	68	126	76	64
		40-60	-	3,4	3,8	5,0	5,2	-	64	32	29
		80-100	-	2,2	2,0	3,0	4,0	-	25	63	26
СХП «Ударник»	Целина	0-20	6,5				17,3	216			
		40-60	2,3				4,9	86			
		80-100	1,8				4,3	26			
	Пашня	0-20	5,5	4,6	4,1	4,5	11,0	68	210	133	288
		40-60	-	2,7	2,0	3,5	6,1	-	136	60	75
		80-100	-	1,0	1,6	2,4	5,2	-	71	25	119
Долгоруковский СХП «Дружба»	Целина	0-20	6,2				18	872			
		40-60	3,7				17	153			
		80-100	3,6				9,3	4,2			
	Пашня	0-20	6,2	4,9	5,7	6,2	7,8	50	211	83	206
		40-60	-	3,8	4,4	4,7	6,5	-	76	42	89
		80-100	-	1,5	2,8	2,9	4,8	-	65	61	103
СХП «Заря»	Целина	0-20	6,3				14,4	91			
		40-60	1,2				15,0	39			
		80-100	1,5				13,4	46			
	Пашня	0-20	5,3	4,4	5,0	5,7	9,5	75	176	47	83
		40-60	-	3,1	3,7	3,5	8,0	-	148	26	51
		80-100	-	1,8	1,9	1,6	5,9	-	58	43	92
Задонский СХП «Владимирское»	Целина	0-20	6,8				8,0	52			
		40-60	4,4				6,3	66			
		80-100	3,2				5,7	86			
	Пашня	0-20	5,8	5,6	4,6	6,4	12,0	113	118	85	133
		40-60	-	3,4	3,6	4,0	9,7	-	86	43	81
		80-100	-	3,3	1,9	3,2	7,5	-	65	17	110
СХП «Восход»	Целина	0-20	5,6				8,0	53			
		40-60	4,0				6,2	59			
		80-100	2,3				6,9	52			
	Пашня	0-20	5,5	5,2	4,8	5,7	11,8	90	74	69	201
		40-60	-	3,3	4,0	5,4	6,5	-	57	50	52
		80-100	-	1,8	1,5	2,0	4,0	-	70	58	42

Примечание: пашня (четыре показателя) для гумуса, P₂O₅; S – 2004; 1 – 1994 г.; 2 – 1999 г.; 3 – 2004 г.; 4 – 2009 г.

Содержание обменного калия на целинных участках наиболее высокое по сравнению с пашней как в верхнем, так и в нижележащем слое отмечалось только в Тербунском районе – СХП «Пятилетка», «Ударник»; в Долгоруковском – «Дружба», «Заря»; в Краснинском – «Заря». Содержание K₂O на пашне постепенно уменьшалось по сравнению с целинной, в особенности в нижележащих горизонтах. Результаты исследований показали, что содержание K₂O к последнему сроку (2009 г.) на исследуемых участках постепенно снижается (табл. 3-4).

Таблица 3 – Влияние длительного сельскохозяйственного использования чернозема выщелоченного на содержание обменных калия, кальция и магния (северный район)

Почва	Угодье	Глубина, см	K ₂ O, мг/кг, год				Ca ⁺⁺ , мг-экв./100, год				Mg ⁺⁺ , мг-экв./100
			1	2	3	4	1	2	3	4	
Елецкий СХП «Маевка»	Целина	0-20	62				25,1				5,0
		40-60	49				25,0				5,6
		80-100	44				16,4				4,1
	Пашня	0-20	85	136	114	49	26,3	24	23	23	3,5
		40-60	-	54	68	39	-	11	20	23	3,9
		80-100	-	50	76	36	-	13	16	22	3,4
СХП «Воронецкое»	Целина	0-20	47				23,8				4,6
		40-60	30				22,4				5,0
		80-100	44				15,6				4,0
	Пашня	0-20	90	86	59	54	22	29	21	161	3,6
		40-60	-	57	56	25	-	11	19	14	4,0
		80-100	-	56	56	25	-	14	17	13	4,1
Становлянский СХП «Становое»	Целина	0-20	59				10,6				4,3
		40-60	49				9,4				4,1
		80-100	54				9,7				4,0
	Пашня	0-20	100	56	74	86	11	16	22	20	3,3
		40-60	-	44	68	25	-	12	20	19	3,3
		80-100	-	42	79	25	-	15	19	21	3,5
СХП «Нива»	Целина	0-20	62				9,8				3,7
		40-60	25				8,0				2,8
		80-100	42				9,3				3,3
	Пашня	0-20	64	360	241	191	21	15	23	18	3,8
		40-60	-	39	62	95	-	12	17	19	2,8
		80-100	-	39	68	28	-	16	16	17	3,3
Краснинский СХП «им. Калинина»	Целина	0-20	536				20,1				2,5
		40-60	52				20,6				3,1
		80-100	25				18,1				2,6
	Пашня	0-20	101	40	81	212	21	19	19	20	5,8
		40-60	-	39	74	30	-	7	19	15	3,5
		80-100	-	39	68	34	-	9	18	12	3,8
СХП «Заря»	Целина	0-20	28				19,3				2,7
		40-60	25				17,4				3,3
		80-100	34				11,0				2,6
	Пашня	0-20	98	84	99	44	21	21	19	19	3,8
		40-60	-	46	71	25	-	8	16	19	3,5
		80-100	-	42	71	25	-	7	16	20	3,4

Примечание: пашня (четыре показателя) для K₂O, Ca, Mg – 2009: 1 – 1994 г.; 2 – 1999 г.; 3 – 2004 г.; 4 – 2009 г.

Таблица 4 – Влияние длительного сельскохозяйственного использования чернозема выщелоченного на содержание обменных калия, кальция и магния (южный район)

Почва	Уго- дье	Глу- бина, см	K ₂ O, мг/кг, год				Ca ⁺⁺ , мг-экв./100, год				Mg ⁺⁺ , мг-экв./ 100
			1	2	3	4	1	2	3	4	
Тербунский СХП «Пятилетка»	Целина	0-20	340				17,2				3,7
		40-60	106				16,5				3,3
		80-100	62				16,4				3,6
	Пашня	0-20	95	76	84	47	26	17,3	19,0	17,5	3,8
		40-60	-	28	68	25	-	16,0	18,8	15,3	3,1
		80-100	-	30	68	28	-	9,7	13,5	13,8	3,7
СХП «Ударник»	Целина	0-20	111				17,0				3,9
		40-60	52				16,9				3,4
		80-100	49				17,4				3,6
	Пашня	0-20	95	93	79	264	26	21,9	19,0	17,8	3,5
		40-60	-	32	68	25	-	16,2	17,3	18,5	3,6
		80-100	-	36	62	22	-	9,1	13,3	18,5	3,7
Долгору- ковский СХП «Друж- ба»	Целина	0-20	580				20,8				3,5
		40-60	382				19,8				3,0
		80-100	49				20,0				4,3
	Пашня	0-20	120	91	68	89	26	11,2	20,3	18,8	3,9
		40-60	-	25	62	25	-	85	19,8	19,8	3,1
		80-100	-	25	74	25	-	16,9	15,5	19,5	3,5
СХП «Заря»	Целина	0-20	124				20,6				3,6
		40-60	62				19,1				4,0
		80-100	56				18,8				3,7
	Пашня	0-20	85	68	86	111	26	18,7	22	15,8	3,2
		40-60	-	49	68	28	-	15,0	20	13,5	3,7
		80-100	-	64	76	25	-	17,7	16,3	12,5	3,8
Задонский СХП «Владимир- ское»	Целина	0-20	36				16,9				10,5
		40-60	49				22,4				4,8
		80-100	52				22,9				2,4
	Пашня	0-20	101	104	142	119	21	15,5	22,8	20,6	3,8
		40-60	-	71	62	25	-	12,4	19,0	19,8	3,3
		80-100	-	68	59	25	-	12,6	18,3	19,8	2,8
СХП «Восход»	Целина	0-20	59				16,4				5,7
		40-60	47				20,4				4,5
		80-100	49				21,3				2,6
	Пашня	0-20	130	98	91	79	24	16,2	20,6	20,0	3,7
		40-60	-	68	66	35	-	12,8	18,3	15,0	3,8
		80-100	-	71	76	25	-	11,4	16,0	12,5	3,8

Примечание: пашня (четыре показателя) для K₂O, Ca; Mg – 2009 1 – 1994 г.; 2 – 1999 г.; 3 – 2004 г.; 4 – 2009 г.

Исследованиями выявлено, что содержание обменного кальция на пашне по сравнению с целиной увеличивается, как в верхнем, так и в нижележащих горизонтах в СХП «Маевка» Елецкого района, «Ударник» Тербунского района; «Влади- мирское» и «Восход» Задонского района; во всех остальных хозяйствах районов, подвергнутых исследованию, наблюдается уменьшение содержания кальция на пашне по сравнению с целиной и в верхних, и в нижележащих горизонтах.

Все это свидетельствует о недостаточности известкования почв, а в отдельных хозяйствах полного его прекращения. Необычно низкое содержание обменного кальция выявлено на целине СХП «Становое» и «Нива» Становлянского района.

Содержание обменного магния в почвах на пашне исследуемых участков по сравнению с целиной повсеместно значительно снижается как в верхних, и в нижележащих горизонтах.

ВЫВОДЫ

1. Плодородие чернозема выщелоченного неодинаково в зависимости от генетического горизонта. В результате хозяйственной деятельности в черноземах выщелоченных за двадцатилетний период произошли существенные изменения показателей плодородия по сравнению с целиной как в верхних, и в нижележащих горизонтах. Направленность этих изменений обусловлена характером деятельности человека.

2. Содержание гумуса на пашне по сравнению с целиной уменьшается как в пахотном, так и в нижележащих слоях, в особенности в первые годы (1989, 1999, 2004 гг.), когда снизили нормы минеральных удобрений, прекратили вносить навоз, а солома не использовалась на полях. В дальнейшем (2004-2009 гг.) наблюдается постепенное увеличение содержания гумуса в связи с использованием соломы и энергосберегающих приемов обработки почвы. Не выявлена четкая закономерность в изменении содержания гумуса целина-пашня между северным и южным административно-хозяйственным районом. В пахотном слое, как северного района, так и южного отмечено снижение гумуса на 1,3%. Однако в слое 40-60 и 80-100 см в северном административно-хозяйственном

районе потери были более существенными и составили соответственно 1,1 и 1,7% по сравнению с целиной. В целом по области наблюдается устойчивое снижение содержания гумуса.

3. Не установлена четкая закономерность изменения содержания серы в зависимости от сельскохозяйственного использования черноземов на целине и пашне. На содержание серы в угодьях, по-видимому, влияли различия в системе удобрений в хозяйствах, а также поступление из атмосферы в зависимости от географического положения присутствия ее в атмосферных осадках. Однако в пахотном горизонте почв реперных участков в зоне деятельности ГСАС «Елецкая» за 1992-2004 гг. установлено постепенное снижение серы с 10 (1992 г.) до 6 мг/кг почвы (2004 г.).

4. Не выявлена четкая закономерность в изменении содержания P_2O_5 целина-пашня между северным и южным административно-хозяйственным районом. Содержание подвижного фосфора на пашне в сравнении с целиной, как в верхнем, так и в нижележащем горизонте изменялось в зависимости от сельскохозяйственного использования. Однако наиболее высокое содержание P_2O_5 на целине отмечалось в СХП «Нива» – 243; «им. Калинина» – 612; «Пятилетка» – 471, «Ударник» – 216; «Дружба» – 872 мг/кг, а по другим хозяйствам, наоборот, более высокое содержание на пашне, как в верхних, так и в нижележащих слоях. Это, по-видимому, результаты внесения минеральных удобрений, навоза и использования соломы. Однако, в целом по области наблюдается тенденция снижения P_2O_5 в пахотном слое почвы.

5. Содержание подвижного калия на целинных участках как в верхнем, так и в нижних слоях наиболее высокое отмечено только в

двух хозяйствах («Пятилетка», «Ударник») Тербунского района, в двух хозяйствах («Дружба», «Заря») Долгоруковского района и «Заря» Краснинского района. Установлено, что содержание K_2O к 2009 г. постепенно снижается как в верхних, так и в нижерасположенных горизонтах почвы на пашне преимущественно на большей части исследуемых участков. В целом по области в пахотном слое почвы содержание обменного K_2O уменьшается, а баланс отрицательный. Поэтому возникает необходимость увеличить нормы внесения калийных удобрений.

6. Установлено, что содержание кальция на пашне по сравнению с целиной повышалось только в СХП «Маевка», «Ударник», «Владимирское», «Восход». Во всех остальных хозяйствах районов (северный, южный) наблюдается уменьшение содержания кальция на пашне, как в верхних, так и в нижележащих горизонтах, что свидетельствует о подкислении почвы и необходимости известкования, которое в последние годы проводится крайне недостаточно.

7. Выявлено, что в результате сельскохозяйственного использова-

ния черноземов содержание обменного магния на пашне по сравнению с целиной исследуемых участков повсеместно значительно снижается как в верхних, так и в нижележащих слоях почвы.

Список литературы

1. *Природно-сельскохозяйственное районирование / [Туркин В.Г. и др.] // В кн. Системы земледелия Липецкой области. – Липецк: Ленинское знамя, 1982. – С. 7-20.*

2. *Ахтырцев Б.П. Изменение гумусового фонда лесостепных почв под воздействием земледельческой культуры // Генезис и плодородие земледельческих почв: Сб. научных трудов. – Горький: изд. Горьковского сельхозинститута, 1983. – С. 26-28.*

3. *Адерихин П.Г. Изменение черноземных почв ЦЧО и исследования в сельском хозяйстве // Черноземы ЦЧО и их плодородие. – М.: Наука, 1964. – С. 61-89.*

4. *Минеев В.Г. Практикум по агрохимии. – М.: МГУ, 2001. – 688 с.*

5. *Сычев В.Г. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. – М.: Росинформтех, 2003. – 240 с.*

Поступила в редакцию 14.11.2013 г.

Voropaev V.N., Dyatlova V.A., Gorbenko P.E., Pravodelov D.S., Khromykh V.A., Manuylova M.V. (ESU, Elets)

CHARACTERISTIC OF AGROCHEMICAL CHERNOZEM INDEXES, LAYLAND AND TILLAGE LASTING USAGE OF WOODED STEPPE IN CENTRAL CHERNOZEM ZONE

The given article is about change research of agrochemical chernozem indexes on the virgin land and tillage under agricultural usage influence.

Key words: chernozem, virgin land, tillage, fertility.