

ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКА НА ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОДОРОДИЯ СВЕТЛО-СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ

Е. Е. Борисова, преподаватель кафедры «Основы сельского хозяйства, химии и экологии» ГОУ ВПО «Нижегородский государственный инженерно-экономический институт»

Аннотация. Использование озимой ржи размещаемой после клевера лугового на сидерацию, в качестве предшественника яровой пшеницы способствует повышению содержания гумуса на 0,2% по сравнению с озимой рожью по клеверу на корм или по отаве клевера на сидерат.

Ключевые слова. Гумус, плодородие, яровая пшеница, предшественник, сидерат, плотность сложения аэрация.

Содержание гумуса в почве является одним из важнейших показателей её плодородия, а динамика органического вещества и составляющих его частей в конкретном регионе зависят от системы земледелия (В. П. Лошаков, 1980, 2007, 2010; А. П. Щербаков, И. Д. Рудай, 1983; А. И. Жуков, П. Д. Попов, 1988; D. R. Scotter, 2000). А. М. Лыков (1976, 2004) считает гумус основой плодородия почвы и само ее возникновение представляет, прежде всего, взаимодействие органического вещества с бесплодной минеральной породой. Известно, что гумус играет важную роль в питательном режиме почв, при его минерализации высвобождается значительная часть необходимого для растений азота, фосфора, серы и других макро- и микроэлементов (Н.В. Полякова, 2000). Роль гумуса в почвенном плодородии многообразна. Было

установлено, что более гумусированная почва обладает лучшими физико-механическими и технологическими свойствами. Она имеет более широкий интервал физической спелости, содержит большое количество водопрочных агрегатов. (Д. Н. Прянишников, 1953; В. Е. Егоров, 1963; П. Е. Прокопов, 1967 и др.). В органическом веществе почвы присутствует основная часть азота. Органическое вещество обеспечивает создание оптимальных параметров воздушно-теплового, пищевого, водного и санитарного режимов почвы и сохраняет ее как средство производства в земледелии и как важнейший элемент биосферы (В. Г. Лошаков, 1982, 2007). Повышение или даже поддержание на одном уровне баланса содержания гумуса имеет большое значение в продуктивности светло-серых малоплодородных почв (В. П. Заикин, 1991; В. В. Ивенин, 1996; В. П. Заикин, В. В. Ивенин, 2004).

С. А. Воробьев (1979) считал, что в Нечерноземной зоне самое большое количество растительных остатков дают многолетние травы и после них накапливается в почве гумус.

Во многих исследованиях отмечается, что одни минеральные удобрения не обеспечивают воспроизводство гумуса почв до установления его бездефицитного баланса, и поэтому не происходит улучшения водно-физических и биологических свойств почвы, поэтому при недостатке органических удобрений эффективно введение в севообороты многолетних трав (А. М. Гаврилов, 1985; Г. С. Егоров, Н. А. Кириличева, П. М. Лемякина, 2001; А. Ю. Лисина, 2007).

В настоящее время часто экономически не оправдано повышать плодородие почв с помощью органических и минеральных удобрений. К тому же количества органических удобрений, получаемых и

вносимых в почву, не хватает для поддержания бездефицитного баланса гумуса (В. В. Ивенин, 1995).

По мнению ряда исследователей, сидерация способствует существенному повышению гумуса в почве (А. М. Лыков и др., 1984, 2004; К. И. Довбан, 1981, 1990). Однако есть исследования, согласно которым зеленые удобрения позволяют лишь поддерживать запасы гумуса на определённом уровне и не увеличивают их (И. В. Тюрин, 1965). Как показали исследования Ю. А. Малышевой (2009) на светло-серых лесных почвах Нижегородской области использование на удобрение основного урожая клевера лугового способствовало достоверному повышению содержания гумуса под озимыми, идущими по сидеральному пару. То же отмечалось в исследованиях А. Ю. Лисиной (2007) на этих почвах.

Наши исследования по изучению содержания в почве показали (табл.9), что применение сидерации с помощью клевера (основной урожай) под озимую рожь способствует большему содержанию гумуса под яровой пшеницей, идущей по этой ржи, чем при использовании под рожь в качестве сидерата отавы клевера или при запашке стерни клевера.

Исследования Ю. А. Малышевой (2009) в наших опытах подтверждают это положение, что под озимой рожью сидерация (основной урожай клевера) способствует повышению содержанию гумуса. Сидерация под озимую пшеницу не оказывала такого влияния (табл. 2).

По мнению автора данных (Ю. А. Малышева, 2009), использование в качестве зеленого удобрения основного урожая клевера способствовало стабилизации содержания гумуса, а отава клевера на сидерацию - вела к снижению содержания гумуса в почве под второй культурой звена севооборота после клевера - яровой пшеницы.

Необходимо отметить, что под бессменными посевами яровых зерновых, при оставлении на поле измельченной соломы, содержание гумуса, как и в других вариантах с зерновыми культурами, в почве при уборке было несколько выше, чем в почве по другим вариантам, что позволяет заключить, что при бессменных посевах яровых зерновых на светло-серых лесных почвах при оставлении на поле соломы, не происходит снижения содержания гумуса в почве.

Таблица 1
Содержание гумуса в почве в период колошения яровой пшеницы, %

Предшественник яровой пшеницы	Год				
	2006	2007	2010	В среднем	
				За 2 года	За 3 года
1. Яровая пшеница повторно	2,0	1,93	1,97	1,97	1,97 !
2. Картофель	1,92	1,77	-	1,85	-
3. Озимая рожь по клеверу на сидерацию	2,0	1,76	2,01	1,88	1,92 .
4. Озимая рожь по скошенному клеверу	1,7	1,65	-	1,68	-
5. Озимая рожь по отаве клевера на сидерацию	1,7	1,66	-	1,68	-
6. Озимая пшеница по клеверу на сидерацию	1,7	1,77	1,90	1,74	1,79
7. Озимая пшеница по скошенному клеверу	1,8	1,76	-	1,78	-
8. Озимая пшеница по отаве клевера на сидерацию	1,9	1,67	-	1,79	-
НСР ₀₅	Fф<Pт	Fф<Pт	Fф<Fp		

Таблица 2

Влияние сидерации в звене севооборота
на динамику гумуса, %
(данные Ю. А. Малышевой, 2009)

Культура звена севооборота по годам			Содержание гумуса по годам		
2005	2006	2007	2005	2006	2007
Клевер на сидерацию	Озимая рожь	Яровая пшеница	1,87	1,83	1,85
Клевер скошенный	Озимая рожь	Яровая пшеница	1,55	1,77	1,58
Отава клевера на сидерацию	Озимая рожь	Яровая пшеница	1,77	1,68	1,55
Клевер на сидерацию	Озимая пшеница	Яровая пшеница	2,29	1,89	1,79
Клевер скошенный	Озимая пшеница	Яровая пшеница	3,94	1,98	1,87
Отава клевера на сидерацию	Озимая пшеница	Яровая пшеница	1,81	1,69	1,66
Звена с рожью			0,07	0,10	0,03
Звена с озимой пшеницей			0,15	0,12	0,04

Предшественники и сидеральные культуры могут оказывать значительное влияние на пищевой режим почвы, хотя единого мнения о роли сидерации в накоплении доступных питательных веществ в почве нет. Это можно объяснить большим разнообразием почвенно-климатических условий регионов, в которых применяют зеленые удобрения и рядом других причин (условия возделывания, технология заделки в почву, вид культуры и пр.).

Наблюдения за пищевым режимом яровой пшеницы проводили в фазу ее колошения. Было установлено, что по количеству NO_3 в 2008 году большее ее содержание наблюдалась под яровой пшеницей по озимой ржи (табл.

3), которая сама возделывалась по клеверу на сидерацию (основной укос и отава), по сравнению с яровой пшеницей по озимой ржи по клеверу на корм. Эта разница составила 4,8-5,3 мг/кг почвы (при НСР₀₅ равной 4,32) или в 3 и 5 вариантах на 37,5 и 41,4% больше, чем в 4 варианте. В 2008 году в почве под яровой пшеницей, возделываемой после озимой пшеницы по отаве клевера на сидерацию (вариант 8), количество нитратов было больше, чем в почве под яровой пшеницей, возделываемой по клеверу на корм и сидерацию. В другие годы различия в содержании NO₃ в почве по вариантам опытов различались несущественно. В 2010 засушливом году во всех вариантах опыта нитраты в почве практически отсутствовали.

Таблица 3

Содержание в почве NO₃ в фазу колошения яровой пшеницы, мг/кг

Предшественник яровой пшеницы	Год			Среднее за 2 года	Среднее за 3 года
	2007	2008	2010		
1. Яровая пшеница повторно	5,4	17,6	0,6	11,5	7,9
2. Картофель	4,8	15,1	-	10,0	-
3. Озимая рожь по клеверу на сидерацию	8,2	17,6	0,3	12,9	8,7
4. Озимая рожь по скошенному клеверу	5,1	12,8	-	9,0	-
5. Озимая рожь по отаве клевера на сидерацию	7,9	18,1	-	13,0	-
6. Озимая пшеница по клеверу на сидерацию	6,5	9,0	1,0	7,8	5,5
7. Озимая пшеница по скошенному клеверу	6,2	11,2	-	8,7	-
8. Озимая пшеница по отаве клевера на сидерацию	6,3	14,2	-	10,3	-
НСР ₀₅	FФ<FТ	4,32	FФ>FТ		

Содержание подвижного фосфора представлено в таблице 4. Как видно из неё, в среднем за три года наблюдений существенных различий в содержании P_2O_5 в зависимости от предшественника не было и отмечены только в 2007 году. Так в почве под яровой пшеницей после озимой ржи (вариант 3), возделываемой по клеверу на сидерацию (основной укос), содержание доступного фосфора было на 59,4 мг/кг или на 20,9 % больше, чем в почве, где яровая пшеница размещалась по озимой ржи, возделываемой после клевера убранного на корм. В среднем за три года в почве под яровой пшеницей, возделываемой повторно, содержание подвижного P_2O_5 было на 32,5 мг/кг или на 14,7% меньше, чем в почве под яровой пшеницей после озимой ржи, которую возделывали по клеверу на сидерацию. Меньшее её количество в первом варианте отмечалось ежегодно в течение трех лет наблюдений.

Таблица 4
Содержание в почве P_2O_5 в фазу колошения яровой пшеницы, мг/кг

Предшественник	Год			Среднее за 2 года	Среднее за 3 года
	2007	2008	2010		
1. Яровая пшеница повторно	260,7	264,0	138,4	262,4	221,0
2. Картофель	267,6	287,1	-	277,4	-
3. Озимая рожь по клеверу на сидерацию	343,3	271,3	146,0	307,3	253,5
4. Озимая рожь по скошенному клеверу	283,9	303,1	-	293,5	-
6. Озимая рожь по отаве клевера на сидерацию	304,3	292,1	-	298,2	-
7. Озимая пшеница по клеверу на сидерацию	268,2	273,9	134,9	271,1	225,7

8. Озимая пшеница по скошенному клеверу	285,8	302,9	-	294,4	-
9. Озимая пшеница по отаве клевера на сидерацию	293,0	302,0	-	297,5	-
НСР ₀₅	50,97	FФ<FТ	FФ<FТ		

При изучении влияния предшественника на содержание в почве подвижного калия, было установлено, что в почве под яровой пшеницей после озимой ржи, возделываемой по клеверу на сидерацию (вариант 3), ежегодно наблюдалось большее его содержание, чем под повторными посевами яровой пшеницы (вариант 1). В среднем за три года это преимущество составило 20,2 мг/кг почвы или 1,9,9 %. Предшественник озимая пшеница по сидеральному клеверу уступал по содержанию К₂О в почве под яровой пшеницей озимой ржи по этому же предшественнику в 2007 и в 2010 гг., в 2008 году этот показатель был одинаков по ржи и озимой пшенице (вариант 3 и 6).

Таблица 5
Содержание в почве К₂О в фазу колошения, мг/кг

Предшественник	Год			Среднее за 2 года	Среднее за 3 года
	2007	2008	2010		
1. Яровая пшеница повторно	121,7	81,3	82,8	101,5	95,3
2. Картофель	118,9	89,9	-	104,4	-
3. Озимая рожь по клеверу на сидерацию	152,7	90,7	101,9	121,7	115,1
4. Озимая рожь по скошенному клеверу	105,9	92,5	-	99,2	-

5. Озимая рожь по отаве клевера на сидерацию	87,3	86	-	86,7	-
6. Озимая пшеница по клеверу на сидерацию	102,4	93,9	66,3	98,2	87,5
7. Озимая пшеница по скошенному клеверу	106,6	87,8	-	97,2	-
8. Озимая пшеница по отаве клевера на сидерацию	98,7	93,2	-	96 0	-
НСР ₀₅	Fф<Fт	Fф<Fт	Fф<Fт		

Таким образом, сидеральные пары не ухудшают пищевой режим яровой пшеницы в фазу их колошения. Существовала тенденция большего содержания доступного фосфора и калия под яровой пшеницей по сидеральным парам.

Данные Ю. А. Малышевой, полученные в этих же опытах, показывают, что в звеньях севооборота с озимой пшеницей и озимой рожью в почве под яровой пшеницей, в 2007 году не было существенных изменений в содержании калия и фосфора ни весной, ни при уборке (табл. 6, 7).

Таблица 6

Содержание элементов питания в почве под яровой пшеницей в звеньях севооборота с озимой пшеницей, мг/кг почвы (Ю. А. Малышева. 2009)

Звено севооборота	Весна 2007 г		Осень 2007 г	
	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
Сидеральный клевер — озимая пшеница - яровая пшеница	230,0	117,3	181,0	112,1
Скошенный клевер - озимая пшеница-яровая пшеница	245,9	124,5	205,7	107,2
Отava клевера - озимая пшеница - яровая пшеница	235,9	106,4	240,6	100,7

Таблица 7

Содержание элементов питания в почве под яровой пшеницей в звеньях севооборота с озимой рожью, мг/кг почвы (Ю. А. Малышева, 2009)

Звено севооборота	Весна 2007 г.		Осень 2007 г.	
	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
Сидеральный клевер -озимая рожь - яровая пшеница	242,7	107,2	163,0	97,5
Скошенный клевер - озимая рожь-яровая пшеница	242,5	112,0	186,0	99,1
Отава клевера -озимая рожь - яровая пшеница	233,8	117,0	164,6	92,9

В наших совместных исследованиях с Ю. А. Богомоловой и др. (Сидеральный клеверный пар..., 2010) было установлено, что использование зеленых удобрений способствовало улучшению баланса элементов питания в почве (таблица 8).

Таблица 8

Баланс элементов питания в звеньях севооборота в 2005-2006 гг.

Предшествующий	Запахано сухого вещества сидерата в 2005 г, т/га	Баланс в звене севооборота, кг/га					
		С озимой пшеницей			С озимой рожью		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Черный пар	-	-81,9	-30,0	-68,3	-62,2	-28,9	-59,9
Клеверный луговой на сидерат	10,6	+142,8	+34,5	+25,7	*120;	+20,3	+2,3
Клеверный луговой на корм	4,6	-5,4	-5,4	-39,7	0	-15,0	-46,2

В варианте, где запахивали клевер на сидерацию, во всех случаях наблюдался положительный баланс в почве

азота, фосфора и калия.

С помощью предшественника можно изменять направленность и интенсивность микробиологических процессов, которые оказывают влияние на мобилизацию элементов питания почвы, её оструктурирование. Так целлюлозоразлагающие микроорганизмы, осуществляя разрушение растительных остатков, в процессе жизнедеятельности выделяют слизь, которая способствует оструктурированию почвы. Е. М. Мишустин (1972) считал допустимым отождествлять активность целлюлозоразлагающих микроорганизмов с интенсивностью микробиологических процессов вообще. Поэтому часто в качестве индикатора биологической активности почвы используют методику по степени разложения льняного полотна (С. А. Воробьев, 1967), которая использовалась и в наших исследованиях. В научных исследованиях, выполненных в Нижегородской области, было установлено, что активизация микробиологической деятельности усиливается при внесении органических удобрений.

Так, в исследованиях Ф. П. Румянцева (2000) на светло-серых лесных почвах в том же севообороте, в котором вели наблюдения и учеты и мы, за двух летний период зеленые удобрения и навоз оказывали одинаковое влияние на биологическую активность пахотного слоя почвы. В опытах С. Ю. Кривенкова на темно-серых лесных почвах было установлено, что заделка в почву зеленых удобрений в меньшей степени усиливала биологическую активность почвы, чем внесение навоза.

В исследованиях А. Ю. Лисиной (2007) заделка в почву в качестве сидерата клевера лугового приводила к тенденции увеличения степени разложения льняного полотна по сравнению с его разложением под озимыми по чистому пару. Только в один год из трех лет наблюдений

это доказывалось статистической обработкой.

В исследованиях Ф. П. Румянцева (2000), С. С. Горшкова (2000) величина разложения льняного полотна под озимыми за 60 дневную экспозицию была незначительной. В наших же исследованиях (табл. 17) она была значительно выше и колебалась от 20 до 50 %. А в опытах А. Ю. Лисиной эти величины были ещё выше 49-68 %.

Как видно из приведенных данных (табл. 9), существовала тенденция более полного разложения льняного полотна по яровой пшенице, которая возделывалась повторно с 2006 года и как бессменные яровые зерновые с 1987 года. Это преимущество в среднем за 2 года составило по сравнению с другими предшественниками от 7 до 14 %. Тенденция более быстрого разложения льняной ткани под бессменным посевом яровых зерновых, видимо, объясняется формированием в почве за длительный период комплекса целлюлозоразлагающих микроорганизмов.

Таблица 9

Влияние предшественника на разложение льняного полотна под яровой пшеницей в слое 0-20 см, %

Предшественник	Разложение полотна под предшественником яровой пшеницы в среднем за 2006-2007 гг.	Год		Среднее за 2 года
		2007	2008	
1. Яровая пшеница повторно	Не опред.	34	50	42
2. Картофель	Не опред.	26	34	30
3. Озимая рожь по клеверу на сидерацию	68	24	32	28
4. Озимая рожь по скошенному клеверу	65	20	38	29

5. Озимая рожь по отаве клевера на сидерацию	49	26	42	34
6. Озимая пшеница по клеверу на сидерацию	50	22	48	35
7. Озимая пшеница по скошенному клеверу	65	34	34	34
8. Озимая пшеница по отаве клевера на сидерацию	66	29	28	29
НСР ₀₅	-	FФ<FТ	FФ<FТ	

Таким образом, биологическая активность светлосерой лесной почвы бывает весьма значительной, достигая 68 %, но не всегда зависит от предшественника, хотя существовала тенденция более быстрого разложения льняной ткани в почве под бессменными посевами яровых зерновых культур.

Многими исследователями в результате проведения опытов на разных почвах и в различных климатических условиях доказано, что даже при вполне достаточном содержании в почве питательных веществ и воды избыточная плотность почвы отрицательно сказывается на урожайности культур. В зависимости от вида разные растения по-разному, реагируют на изменение состояния плотности почвы. Пониженная плотность сложения почвы приводит к снижению концентрации влаги и питательных элементов; при оседании она может вызвать механическое повреждение корифей культурных растений. В избыточно уплотненной почве происходит изоляция воздушных пузырьков, быстро заполняющей почвенные поры водой, вследствие чего нарушается почвенный газообмен. Газо- и водопоглотительные способности почвы при переуплотнении снижаются. Исследованиями Почвенного и Агрофизического научно-исследовательских институтов установлено, что нормальный газообмен между почвенным и атмосферным воздухом происходит, когда содержание его в почве составляет не менее 15 % от

объема почвы. Кроме того, избыточно уплотненная почва оказывает значительное сопротивление растущим корням растений.

Некоторые авторы (И. Б. Ревут, 1971; В. М. Сорочкин, 1981; Г.И. Казаков, 2008 и др.) плотность сложения считают первичным, основным критерием оценки её агрофизических свойств. Равновесная плотность сложения светло-серых лесных почв, на которых мы проводили исследования равна примерно 1,40-1,45 г/см³. А требования культур севооборота по верхней величине оптимальной плотности, где закладывали опыты, колеблется от 1,1-1,2 г/см³ для картофеля и 1,30-1,35 г/см³ для зерновых культур. Кроме того, светло-серые лесные почвы легкосуглинистого состава содержат значительное количество крупной пыли, поэтому плохо оструктурируются и очень быстро уплотняются и нуждаются в частой механической обработке (Г. Г. Данилов, 1982; Механическая обработка..., 1996).

А. И. Пупонин (1984) и Л. В. Ильина (1988) величину равновесной плотности считают диагностическим показателем уровня плодородия почвы. Результаты наших исследований показали, что в среднем за два года наблюдений плотность сложения почвы в слое 0-20 см весной была практически одинакова по всем вариантам (табл. 10, 11).

Таблица 10

Влияние предшественника на плотность сложения почвы в первой половине вегетации, г/см³

Предшественник	Год			Среднее
	2007	2009	2010	
1. Яровая пшеница повторно	1,27	1,26	1,20	1,24
2. Картофель	1,27	-	-	-
3. Озимая рожь по клеверу на сидерацию	1,24	1,23	1,22	1,23
4. Озимая рожь по скошенному клеверу	1,26	1,23	1,22	1,24
5. Озимая рожь по отаве клевера на сидерацию	1,24	1,24	1,26	1,25
6. Озимая пшеница по клеверу на сидерацию	1,30	1,23	1,27	1,27
7. Озимая пшеница по скошенному клеверу серой лесной почвы	1,26	1,17	1,26	1,23
8. Озимая пшеница по отаве клевера на сидерацию	1,29	1,25	1,22	1,25
HQP ₀₅	Fф<Fт	Fф<Fт	Fф<Fт	

В течение лета плотность сложения почвы по сравнению с весенними наблюдениями увеличилась и выравнивалась по вариантам опытов. Ни в один из годов не было обнаружено математически доказуемых различий в плотности сложения почвы под яровой пшеницей.

Таблица 11

**Влияние предшественника
на плотность сложения почвы перед уборкой. г/см³**

Предшественник	2006 г	2010 г	Среднее за 2 года
1. Яровая пшеница повторно	1,27	1,25	1,26
2. Картофель	1,30	-	-
3. Озимая рожь по клеверу на сидерацию	1,26	1,28	1,27
4. Озимая рожь по скошенному клеверу	1,30	1,28	1,29
5. Озимая рожь по отаве клевера на сидерацию	1,30	1,29	1,29
6. Озимая пшеница по клеверу на сидерацию	1,36	1,31	1,33
7. Озимая пшеница по скошенному клеверу	1,37	1,33	1,35
8. Озимая пшеница по отаве клевера на сидерацию	1,25	1,18	1,22
НСР ₀₅	Fф<Fт	Fф<Fт	

Таким образом, не было обнаружено существенного влияния предшественника и сидерации под них на изменения плотности сложения светло-серой лесной почвы, под яровой пшеницей, как в начале вегетации, так и при уборке культуры.

Список литературы

1. Войтович, Н. В. Как спасти плодородие почв Нечерноземья / Н. В. Войтович, В. Ф. Кирдин, Н. А. Полев // Земледелие. - 1999. - № 5. - С. 20-21.
2. Жуков, А. И. Регулирование баланса гумуса в почве./ А.И. Жуков, П. Д. Попов. - Москва: Росагропромиздат. - 1988. - 39 с.
3. Ивенин, В. В. Эффективность использования сидеральных паров в земледелии Нижегородской области

/В. В. Ивенин // Слагаемые агротехники, новые культуры и гибриды. - Н. Новгород-1996. - С. 13-18.

4. Лисина, А. Ю. Влияние вида пара на плодородие светло-серой лесной почвы и урожайность озимой ржи / А. Ю. Лисина // Научные основы систем земледелия и их совершенствование. - Н. Новгород. - 2007. С. 56-58.

5. Лошаков, В. Г. Севооборот как агроэкологическая основа систем земледелия / В. Г. Лошаков // Научные основы систем земледелия и их совершенствование. - Н. Новгород. - 2007. - С. 10-14.

6. Лошаков, В. Г. Севооборот - основа экологически чистых систем земледелия / В. Г. Лошаков // Биологические и экологические проблемы земледелия Поволжья. - Чебоксары: ООО Полиграф, 2010. - С. 161-166.

7. Лыков, А. М. Воспроизводство плодородия почв в Нечерноземной зоне / А. М. Лыков, М.: Россельхозиздат. - 1982. - 143 с.

8. Лыков, А. М. Органическое вещество пахотных почв Нечерноземная зона/А. М. Лыков, А. И. Еськов, М. Н. Новиков, М.: Россельхозакадемия. - 2004. - 630 с.

9. Щербаков, А. П. Плодородие почв, круговорот и баланс питательных веществ/ А. П. Щербаков, И. Д. Рудай. - М.: КолоС, 1983.- 189 с.

THE INFLUENCE OF PREDECESSORS ON THE INDEXES OF FERTILITY OF LIGHT-GREY SOIL

E. E. Borisova, the teacher of the chair «Bases of agriculture, chemistry and ecology» the NGIEI

Annotation. The using of winter rye after clover for sideration as a predecessor of spring wheat increases the state of gumus on 0, 2 % in comparison with winter rye for feeding or clover for siderites.

