

УДК 631.582 (571.63)

Моисеенко А.А., д-р с.-х. наук, профессор,
вед.науч.сотр. отдела земледелия и агрохимии;
Тимошинов Р.В., канд.с.-х. наук, заведующий отделом земледелия и агрохимии;
Кушаева Е.Ж., науч.сотр.; Бабинец Л.Е, мл.науч.сотр.,
ФГБНУ «Приморский НИИСХ», г. Уссурийск
E-mail: fe.smc_rf@mail.ru

НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В ПОВЫШЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО И АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ СЕВООБОРОТА В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Приведены данные, подтверждающие возможность увеличения производства семян сои с минимальным использованием минеральных удобрений, за счет насыщения её в севообороте с сидеральным паром клевера сорта Командор.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: СЕВООБОРОТ, ЗВЕНО, КЛЕВЕР, ЗИМОСТОЙКОСТЬ, ПОЧВА, ПЛОДОРОДИЕ, СОЯ, УРОЖАЙНОСТЬ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ

UDC 631.582 (571.63)

Moiseyenko A.A., Dr. Agri. Sci., Professor,
leading researcher of Farming and Agro-chemistry department;
Timoshinov R.V., Candidate of Agri. Sci., Chief of Farming
and Agro-chemistry department;
Kushayeva E.Zh., researcher; Babinets L.Ye, junior researcher,
FSBSI "Primorskiy SRIA", Ussuriisk,
E-mail: fe.smc_rf@mail.ru

A NEW DIRECTION TO IMPROVE ECONOMIC AND AGRO-ECOLOGICAL VALUE OF CROP ROTATION IN THE CONDITIONS OF PRIMORSKIY TERRITORY

The article presents data proving the possibility to improve soybean seeds production with the minimum usage of mineral fertilizers, due to the saturation in the rotation with clover variety Komandor as a green fertilizer.

KEY WORDS: CROPROTATION, LINK, CLOVER, COLDRESISTANCE, SOIL, FERTILITY, SOYBEAN, YIELD, EFFICIENCY

Улучшение фитосанитарного состояния почв возможно при соблюдении севооборота, значимость которого возросла в последнее время в связи с увеличением насыщения его экономически выгодной культурой. В Приморском крае такой культурой является соя, которая обеспечивает высокую рентабельность и экономическую устойчивость хозяйств [2, 3].

Возросший спрос рынка на семена сои диктует необходимость увеличения её доли в структуре посева и одновременно создания оптимальных условий для реализации потенциала новых высокопродуктивных сортов. Успешное решение проблемы может быть осуществлено при регу-

лярном поступлении в почву свежего органического вещества, прежде всего, за счет клевера красного, биомасса надземной массы и корневой системы которого после разложения улучшает структуру почвы, повышает ее влагоемкость и обеспеченность растений последующих культур фосфором из труднорастворимых соединений и биологического азота, синтезируемого из воздуха [1].

Культивируемые ранее в крае сорта клевера периодически вымерзали, ограничивая рост продуктивности культур из-за нерегулярного поступления органики в почву.

Создание зимостойкого клевера красного сорта Командор ФГБНУ «Приморский НИИСХ» исключило зависимость поступления органического вещества в почву от неблагоприятных условий в период перезимовки.

Отсутствие экспериментальных данных о длительности и характере воздействия регулярно поступающего органического вещества сидерата клевера данного сорта на плодородие почвы и урожайность последующих культур предопределило необходимость проведения исследований.

Цель исследований – выявить возможности повышения экономического и агроэкологического значения севооборота при регулярном поступлении органического вещества с клевером красным в условиях края.

Исследования выполнялись в 2011-2014 гг. агрохимическом стационаре ФГБНУ «Приморский НИИСХ» на лугово-бурых отбеленных почвах, тяжелых по механическому составу.

Схема опыта включала использование сидерата клевера в звеньях севооборота (А – клевер, соя, соя; Б – клевер, пшеница, соя,) на фоне: 1. Контроль (без удобрений); 2. На 10-й год последействия комплексной системы удобрения: а) при внесении в те-

чение 63 лет суммарно: Навоз 240 т/га, Известь 24,6 т/га, $N_{2676}P_{3880}K_{2430}$ д.в. кг/га (Фон 1), б) дополнительное внесение $N_{30}P_{45}K_{45}$ на фоне 1; 3. На 10-й год последействия минеральной системы: а) при внесении в течение 63 лет минеральных удобрений суммарно: $N_{2676}P_{3990}K_{2430}$ д.в. кг/га (Фон 2), б) дополнительное внесение $N_{30}P_{45}K_{45}$ на фоне 2.

Возделывалась пшеница сорт Приморская 39, соя сорт Приморская 81 в соответствии с технологией, принятой в крае. Запашка сидерата клевера проводилась в первой декаде сентября.

Исследования выполнены с использованием общепринятых методик. Определение массы корней проводилось по методике Н.З. Станкова (1967). Агрохимическая характеристика пахотного 0-22 см слоя почвы (рН солевой вытяжки по методу ЦИНАО (ГОСТ 26483-85), подвижный фосфор и обменный калий по модификации ЦИНАО (ГОСТ 54650-204), гумус по методу Тюрина согласно ГОСТ 26213-91) проводилась на всех вариантах в период проведения исследований.

Высокая зимостойкость данного сорта клевера с сохранностью растений 95-99 % подтверждена в условиях полного отсутствия снежного покрова в зимний период 2011-2012 гг. и 2013-2014 гг. (рис. 1).

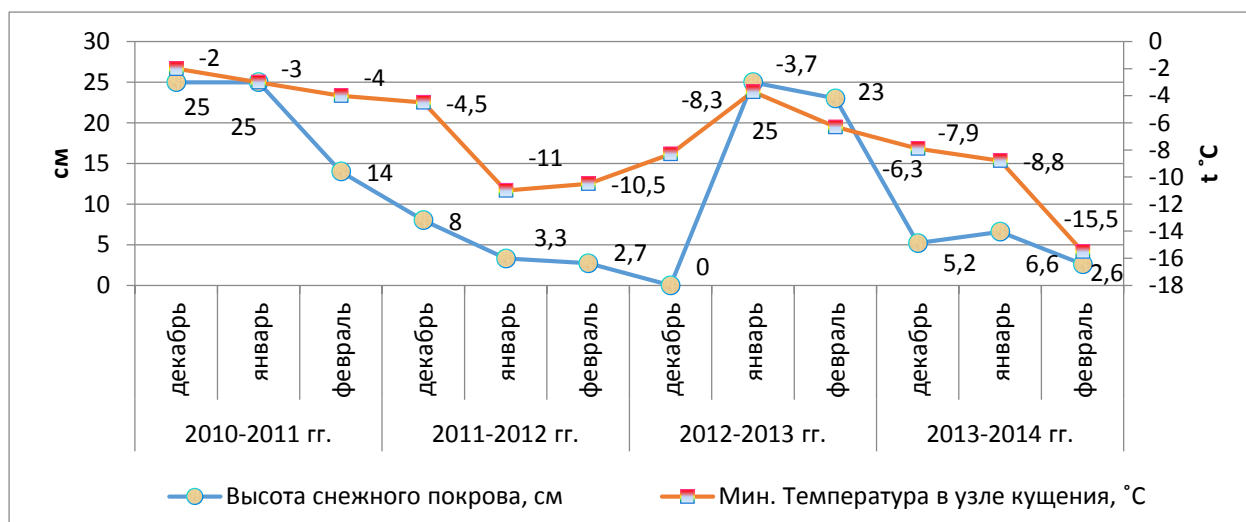


Рис. 1. Метеорологические условия в зимний период 2010-2014 гг.

Наблюдениями установлено, что формирование надземной массы и корневой системы у клевера сорта Командор (рис. 2)

в основном определяется регулярностью выпадения осадков в период вегетации (рис.3).

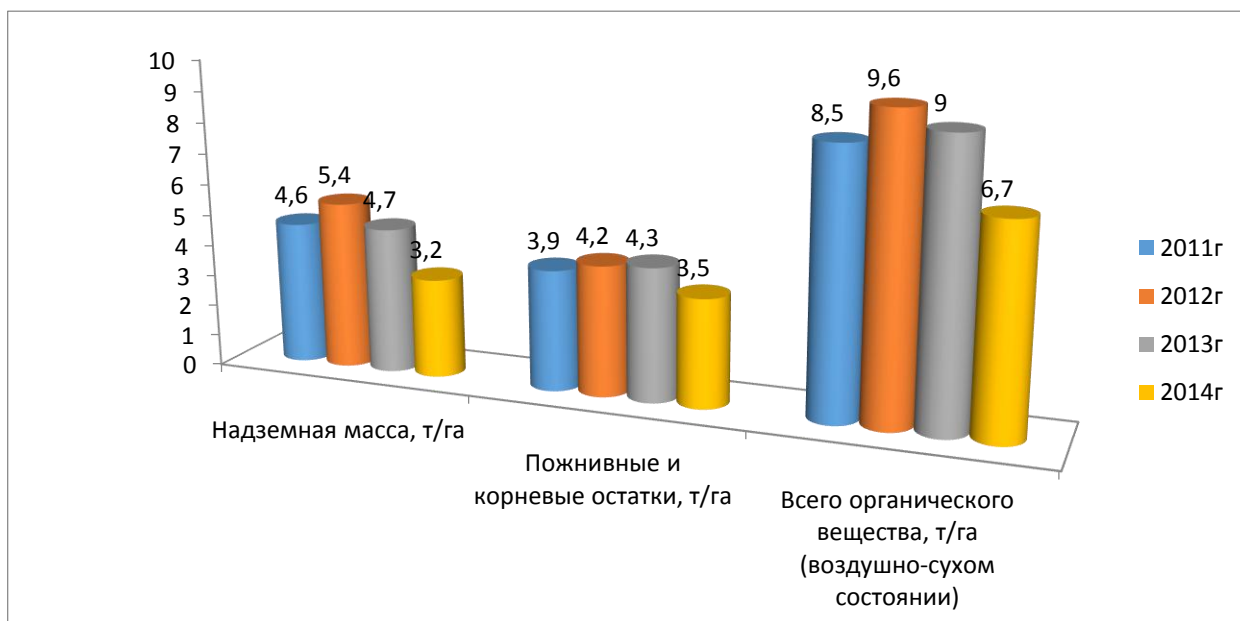


Рис. 2. Формирование надземной массы и корневой системы клевера

В условиях неравномерного выпадения осадков в 2011 году, когда в июне выпала норма, а в июле около половины от среднееголетней суммы осадков надземной, пожнивной и корневой массы у клевера было сформировано в пределах

8,5 т/га. Выпадение осадков в июне-июле 2012 года в пределах многолетней нормы сопровождалось более высоким формированием надземной массы и корневой системы клевера (9,6 т/га).

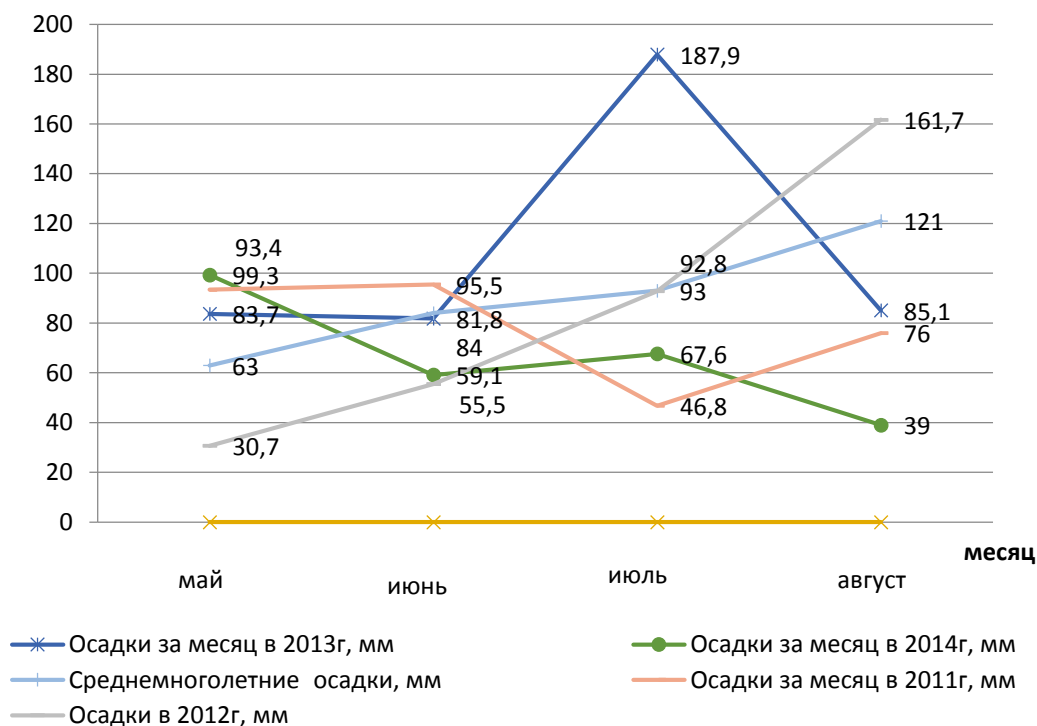


Рис. 3. Распределение осадков в период вегетации культур

Острый недостаток влаги в 2014 году в июне-августе негативно отразился на формировании надземной массы клевера, обеспечив создание более высокой массы корневой системы (4,5 т/га).

В 2012 году запашка 5,4 т/га надземной массы и 4,2 т/га пожнивных и корневых остатков клевера в воздушно – сухом состоянии улучшила агрохимические свойства почвы на всех вариантах: в 2,3 раза увеличилось содержание подвижного фосфора в почве на варианте без удобрений, а на комплексной системе на 23,5...26,3 % по сравнению с первоначальным значением (соответственно 0,9...1,1 и 11,4...12,3 мг/100г почвы). Улучшились и другие агрохимические показатели почвы (табл.1).

Выращиваемые (2013-2014 гг.) в разных звеньях севооборота культуры после клеверного сидерального пара в процессе формирования урожая неоднозначно использовали элементы питания из почвы, что обусловило изменение содержания элементов питания в почве. Выявлено, что при выращивании сои и пшеницы по обороту пласта содержание подвижного фосфора снизилось с одновременным увеличением содержания обменного калия в почве. Запашка сидерата клевера способствовала воспроизводству содержания гумуса на контроле и росту на фоне последнего действия комплексной и минеральной систем удобрений.

Таблица 1

Изменения агрохимических показателей почвы в разных звеньях севооборота

Вариант	Звено	P ₂ O ₅ , мг/100г почвы			K ₂ O, мг/100г почвы		рН ксі		Гумус, %	
		2012 г. до запашки	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.
Контроль	А	0,9	2,1	2,0	14,7	20,5	5,0	4,7	3,12	3,15
	Б	1,1	2,5	1,9	16,8	18,5	5,2	4,9	3,26	3,23
Комплексная система	А	11,4	14,4	12,6	17,4	19,0	5,9	5,8	3,68	3,74
	Б	12,3	15,2	12,9	12,9	16,0	5,6	5,7	3,56	3,67
Минеральная система	А	4,5	5,2	4,2	14,7	16,0	5,5	5,4	3,46	3,57
	Б	4,7	5,8	4,5	15,3	16,5	5,2	5,1	3,38	3,42

Развитие сои по пласту клевера в звене А в условиях 2013 года проходило при недостатке тепла в первый период и избытке влаги – в период цветения – бобообразования, что оказало влияние на процесс формирования семян, особенно на варианте с комплексной системой удобрений, где растения сои образовали большую вегетативную массу, что вызвало задержку с созреванием.

Хорошая обеспеченность влагой весной 2013 года способствовала интенсивному развитию растений пшеницы по пла-

сту клевера. Дополнительное внесение минеральных удобрений (N₃₀P₄₅K₄₅) по данному фону не способствовало росту урожайности зерна пшеницы вследствие того, что выпавшие в июле (более двухмесячной нормы) осадки вызвали переувлажнение почвы, сильное развитие грибковых болезней, что обусловило щуплость зерна пшеницы и резкое снижение урожайности.

Органическое вещество сидерата клевера в период вегетации активно участвовало в формировании урожайности зерна пшеницы и семян сои (табл.2).

Урожайность сои в звене севооборота

Вариант	Клевер - соя - соя (А)				Клевер - пшеница - соя (Б)			
	2013 г.		2014 г.		2013 г.		2014 г.	
	соя, ц/га	%	соя, ц/га	%	пше- ница ц/га	%	соя, ц/га	%
Контроль (без удобрений)	20,4	–	18,8	–	20,8	–	18,2	–
Фон 1	23,6	15,6	20,4	8,5	21,7	4,3	20,6	13,2
Фон 1 + N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	24,9	22,0	21,8	15,9	23,4	12,5	22,3	22,5
Фон 2	21,2	3,9	19,2	2,1	22,2	6,7	19,3	6,0
Фон 2 + N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅	22,8	11,8	21,4	13,8	23,1	11,0	20,5	12,6
НСР _{0,05} , ц/га	1,4		1,2		1,2		1,1	

Урожайность семян сои по пласту клевера в звене А на варианте с высоким содержанием подвижного фосфора (14,4 мг/100г почвы) оказалась на 3,2 ц/га выше (23,6 ц/га), чем на контроле (20,4 ц/га). Дополнительное внесение минеральных удобрений (N₃₀P₄₅K₄₅) по пласту клевера обеспечило несущественную прибавку урожайности семян сои (на комплексной системе 6,4 %, на минеральной –7,9 %).

По обороту пласта клевера на контроле при повторном выращивании сои урожайность семян в звене А (18,8 ц/га) была на уровне урожайности звена Б (18,2 ц/га), но ниже, чем на варианте последствия комплексной системы удобрения (20,6 ц/га), что указывает на совокупное положительное действие сидерата и запаса элементов питания, созданного при применении комплексной системы удобрений в севообороте.

Дополнительное внесение минеральных удобрений (N₃₀P₄₅K₄₅) при наличии в севообороте клеверного сидерального пара в условиях 2013-2014 гг. способствовало росту урожайности, но не обеспечило экономически оправданной прибавки урожая семян сои по пласту и обороту пласта. Это указывает на то, что при запашке всей массы клевера сорта Командор в почву поступает достаточное количество органического вещества, которого достаточно,

чтобы в течение двух лет обеспечивать растения сои необходимым объёмом элементов питания.

Таким образом, регулярное поступление органического вещества с клевером создает предпосылки для сохранения и повышения эффективного плодородия почвы, удовлетворения потребности растений в элементах питания и влаге, улучшения фитосанитарной безопасности посевов, стабилизации валовых сборов семян сои, снижения себестоимости продукции на 15-20% в любые по погодным условиям годы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Листопадов, И.Н. Севооборот: состояние, перспективы восстановления // Земледелие. – 2008. - № 7. – С. 3-5.
2. Моисеенко, А.А. Изменение свойств почвы и продуктивности севооборота в результате длительного применения разных систем удобрений в условиях Приморского края / А.А. Моисеенко, Р.В. Тимошинов, Е.Ж. Кушаева // Результаты длительных исследований в системе географической сети опытов с удобрениями Российской Федерации. – М.: ВНИИА, 2012. – Вып. 2. – С. 221-246.
3. Хасбиуллина, Р.Г. Агрохимические свойства и продуктивность лугово-бурых почв при последствии удобрений / Р.Г. Хасбиуллина, А.А. Моисеенко, Е.Ж. Кушаева // Дальневост. аграр. вестн. – Благовещенск, 2009. – Вып. 1 (9). – С. 11-14.