

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИЕМОМ ПОВЫШЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ЧЕРНОЗЕМА ТИПИЧНОГО

*Васильева Маргарита Станиславовна, магистрант кафедры почвоведения РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, Москва, marg.vasiljeval 015@yandex. ru*

*Ключевые слова: Севооборот, чернозем типичный, повышения продуктивности севооборота, агрономическая эффективность.*

**Методика проведения исследований.** Исследования были проведены в полевом 13 - полном севообороте с чередованием сельскохозяйственных культур на полях с соблюдением агротехнических мероприятий, в т.ч. обработки почвы, применения удобрений, химических средств защиты от сорняков, болезней и вредителей на общей посевной площади 4 550 га [3, 5]. Главной задачей севооборота является подготовка предшественником почвы для последующей культуры [1,4]. Схема севооборота и основные агрохимические параметры представлены в таблице 1. Агрохимическое обследование полей показало, что средневзвешенный показатель кислотности (рНкcl) на уровне 7,0. Уровень обеспеченности P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O (по Мачигину) соответствует 4-му и 6-му классу, что соответствует 3,5 и 48 мг/100г почвы, что позволяет при разработке системы удобрений при необходимости снизить дозу калийного удобрения или не применять их вовсе. [2,6]

Таблица 1

Агрохимические показатели по севообороту

№ поля	Чередование культур	Урожайность. т/га	Вынос, г/кг			рНкcl	Класс обеспеченности	
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	Подсолнечник	3,2	44	13	88	6,9	3	6
2	Оз. Пшеница +мн.тр.	6,0	35	12	26	6,8	5	6
3	Люцерна 1год	6,0(сено)	15	6	20	6,1	3	6
4	Люцерна 2 год	6,0(сено)	15	6	20	6,3	4	6
5	Сах. Свекла	50,0 (30т навоза)	3,6	1,2	4,1	6,5	5	6
6	Кукуруза на зерно	6,0	34	12	37	6,4	4	6
7	Оз. Пшеница	6,0	35	12	26	6,7	3	6
8	Подсолнечник	3,2	44	13	88	6,8	5	6
9	Кукуруза на зерно	6,0	34	12	37	6,4	5	6
10	Оз. Пшеница	6,0	35	12	26	6,5	3	6
11	Сах Свекла	50,0 (30т навоза)	3,6	1,2	4,1	6,3	3	6
12	Кукуруза на силос	50,0	2,6	0,8	4,2	6,6	4	6
13	Оз. Ячмень	6,0	27	11	24	6,7	5	6
Среднее значение		-	-	-	-	-	4	6

Для экономически целесообразного и экологически безопасного применения агрохимических средств был произведен расчет доз удобрений методом элементарного баланса по культурам. В этом методе использованы данные по выносу питательных веществ, коэффициенты питательных веществ культур из почвы, минеральных и органических удобрений и пожнивно - корневых остатков. Данный расчет представлен в сводной таблице 2. Отметим, что под сахарную свеклу вносили навоз в дозе 30 т/га.

Таблица 2

**Группировка почв по степени кислотности и содержанию питательных веществ**

Классы (группы) почв	Кислотность почвы		Содержание подвижных форм фосфора или калия в почве	По Мачигину	
	Степень кислотности	pH <sub>ккл</sub>		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
				мг/100 г почвы	
I	Очень сильные	<4,0	Очень низкое	<1,0	<5,0
II	Сильнокислые	4,1-4,5	Низкое	1,1-1,5	5,1-10,0
III	Среднекислые	4,6-5,0	Среднее	1,6-3,0	10,1-20,0
IV	Слабокислые	5,1-5,5	Повышенное	3,1-4,5	20,1-30,0
V	Близкие к нейтральным	5,6-6,0	Высокое	4,6-6,0	30,1-40,0
VI	Нейтральные	>6,0	Очень высокое	>6,0	>40,0

Выше представлены данные, с помощью которых была составлена система удобрения для севооборота составляли по усредненному агрохимическому показателю, в годовом плане учитывали класс обеспеченности по каждому элементу по каждому полю. Таким образом, на поле, имеющим 3 класс обеспеченности по фосфору, доза удобрений была увеличена на 25%, а при 5 классе доза удобрений наоборот, снижалась на 25%. В сумме за севооборот, как основного удобрения, было внесено: азота - 905, фосфора - 1195, калия - 380 кг/га д.в. В целом за севооборот азота в подкормку было внесено 520 кг/га д.в. На наш взгляд под основную обработку почвы было нецелесообразно вносить фосфорные удобрения под подсолнечник из-за их малого количества, было использовано, как и в случае с озимыми культурами, рядковое внесение фосфорных удобрений. Севооборот был составлен с учетом того, что подсолнечник и сахарная свекла возделываются на 6-7 год. В табл. 1 также указана планируемая урожайность для каждой конкретной культуры (т/га). Согласно справочной информации и обобщения данных предыдущих лет, рассчитан вынос питательных веществ.

Таблица 3

## Баланс питательных веществ в севообороте

Чередование культур в севообороте	Урожай без удобрений, т/га			Прибавка, т/га			Вынос питат. веществ на прибавку, кг/га		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Подсолнечник	2,1	2,8	4,9	0,7	-	-	31	-	-
Озимая пшеница + мндрявы	1,9	1,3	3,9	4,1	4,7	2,1	144	56	55
Люцерна 1 год	5,4	4,4	7,2	0,6	1,6	-	9	10	-
Люцерна 2 год	5,4	4,4	7,2	0,6	1,6	-	9	10	-
Сахарная свекла	26,3	26,3	52,7	23,7	23,7	-	104	32	-
Кукуруза на зерно	2,4	2,6	5,8	3,6	3,4	0,2	122	41	7
Озимая пшеница	1,9	1,3	3,9	4,1	4,7	2,1	144	56	55
Подсолнечник	2,1	2,8	4,9	0,7	-	-	31	-	-
Кукуруза на зерно	2,4	2,6	5,8	3,6	3,4	0,2	122	41	7
Озимая пшеница	1,9	1,3	3,9	4,1	4,7	2,1	144	56	55
Сахарная свекла	26,3	26,3	52,7	23,7	23,7	-	104	32	-
Кукуруза на силос	25,1	39,4	34,2	23,9	10,6	15,8	62	9	66
Озимый ячмень	2,5	4,2	4,2	3,5	4,6	1,8	95	51	43
Всего за севооборот							1121	394	288
$\text{КН P}_{205} = \frac{394 \cdot 100}{1315} = 30\%$ $\text{КН K} = \frac{1121 \cdot 100}{1685} = 67\%$ $\text{КН K}_{20} = \frac{288 \cdot 100}{680} = 42\%$									

Таблица 4

## Расчет доз удобрений за год (кг/га д.в.)

Культура	Основное удобрение			Рядковое удобрение			Подкормка	Всего			
	навоз	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
Подсолнечник		75	-	-	-	30	-	-	75	25	-
Озимая пшеница + многолетние травы		70	240	90	-	-	-	145	235	240	90
Люцерна 1 год		-	-	-	-	-	-	20	20	-	-
Люцерна 2 год		-	-	-	-	-	-	20	20	-	-
Сахарная свекла	30	-	50	-	-	-	-	-	-	50	-
Кукуруза на зерно		105	180	-	-	-	-	-	105	180	-
Озимая пшеница		70	165	90	-	10	-	105	175	135	90
Подсолнечник		75	-	-	-	-	-	-	75	-	-
Кукуруза на зерно		205	200	-	-	-	-	-	205	200	-
Озимая пшеница		70	185	90	-	10	-	165	235	155	90
Сахарная свекла	30	100	-	-	-	-	-	-	100	-	-
Кукуруза на силос		65	-	60	-	-	-	-	65	-	60
Озимый ячмень		70	210	50	-	-	-	65	135	210	50
Всего	60	905	1195	380	-	-	-	520	1445	1195	380

Таблица 5

## Агрономическая эффективность по севообороту

Культура	Урожайность без удобрений, ц/га		Выход к ед.			Урожайность с удобрением, ц/га		Выход к ед.		
	Основная продукция	Побочная продукция	Основная продукция	Побочная продукция	всего	Основная продукция	Побочная продукция	Основная продукция	Побочная продукция	всего
Подсолнечник	25	175	3 750	*928	4 678	32	224	4 800	*1 187	5 987
Озимая пшеница + многолетние травы	16	27,2	1 920	*540	2 460	60	102	7 200	*2 040	9 240
Люцерна 1 год	49	-	2 401	-	2 401	60	-	2 940	-	2 940
Люцерна 2 год	49	-	2 401	-	2 401	60	-	2 940	-	2 940
Сахарная свекла	263	263	6 838	6049	12 887	500	500	13 000	11 500	24 500
Кукуруза на зерно	25	50	3 350	*1000	4 350	60	120	8 040	*2 400	10 440
Озимая пшеница	16	27,2	1 920	*540	2 460	60	102	7 200	*2 040	9 240
Подсолнечник	25	175	3 750	*928	4 678	32	224	4 800	*1 187	5 987
Кукуруза на *ерно	25	50	3 350	*1000	4 350	60	120	8 040	*2 400	10 440
Озимая пшеница	16	27,2	1 920	*540	2 460	60	102	7 200	*2 040	9 240
Сахарная свекла	263	263	6 838	6049	12 887	500	500	13 000	11 500	24 500
кукуруза на сидос	320	-	6 176	-	6 176	500	-	9 650	-	9 650
Озимый ячмень	20	25	2 400	500	2 900	60	75	7 200	*4 500	8 700
Всего	-	-	47 014	18 164	65 088	-	-	96 010	40 794	133 804

Таблица 6

## Оценка продуктивности растениеводства в корм. ед. (но И.С. Попову)

Культура	Вид продукции	Кормовые единицы в 1 ц продукции	Отношение побочной продукции к основной
Ячмень	зерно	120,0	1,25
	сено	35,8	
Оз. пшеница	зерно	120,0	1,70
	сено	20,2	
Сахарная свекла	корнеплоды	25,7	1,00
	батва	22,8	
Подсолнечник	семена	150,0	7,00
	стебли	5,3	
Кукуруза	зерно	133,8	2,00
	стебли	20,2	
Люцерна	сено	48,8	-

**Обсуждение результатов.** В таблице 2 представлены результаты расчет выноса основных элементов питания 1 т основной продукции с учетом побочной по всем культурам 13 — полного севооборота и на планируемый урожай (кг/га). Видно, что включение в севооборот люцерны способствует обогащению почвы азотом, поэтому вынос по данной культуре не учитывается. За весь севооборот вынос по азоту составил 1972 кг/га, по фосфору - 766, по калию - 2461 кг/га. За севооборот было внесено с минеральными удобрениями в сумме: азота - 1445 кг/га д.в., фосфора - 1195 кг/га д.в., калия - 380 кг/га д.в. Как показали расчеты в целом за севооборот вынос питательных веществ на прибавку урожая составил: по азоту 1121, по фосфору - 394, по калию - 288 кг/га. При использовании 60 т/га навоза в почву было внесено: азота - 240 кг, фосфор - 120, калий — 300 кг. За счет посева люцерны в почве было накоплено азота из ПКО 60 кг/га. В сумме с органическими удобрениями и ПКО в почву поступило азота - 1745 кг, фосфора - 1315, калия - 680 кг. Баланс питательных веществ (в % к выносу) составил: азота -88, фосфора - 172, калия - 28. Разница между поступившими питательными веществами и их выносом составила: по азоту -227 кг, по фосфору +549, по калию -1711 кг.

Результаты учета урожайности культур севооборота, представленные в таблице 4, показали, что выход продукции без удобрений составил 65 088 корм.ед., в среднем 5 007 корм.ед./га. Применение удобрений позволило увеличить вдвое выход кормовых единиц за севооборот до 133 804, в среднем на 1 га получено 10293 корм.ед/га. Система удобрений в сравнении с естественным плодородием обеспечила прибавку 5 286 корм.ед/га. Расчет показал, что окупаемость кормовых единиц на 1 кг д.в. удобрений составляет 18,7 корм.ед.

В случае использования хозяйством запахивания соломы, окупаемость затрат на получение урожая составляет 16,3 корм.ед. на 1 кг д.в. удобрений, что превышает показатели окупаемости по данным опытов агрохимической службы, где наибольшая величина окупаемости 5 корм.ед. на 1 кг д.в. Для получения этих данных мы пользовались вспомогательной таблицей, она указана в таблице 5.

Заклучение: Таким образом, для хозяйств в условиях Краснодарского края на черноземе типичном разработан 13-польный севооборот с балансом питательных веществ (в % к выносу): азот - 88, фосфор - 172, калий - 28, коэффициент использования элементов из удобрений на уровне N=67% P~30% K=42%.

Предлагаемая система удобрений позволяет получить окупаемость 1кг д.в. затрат минеральных удобрений на создание урожая на уровне 18,7 кг корм. ед.

#### **Библиографический список**

1. В.Ф.Вальков, Ю.А. Штомпель, И.Т. Трубилин, Н.С. Котляров, Г.М. Соляник. Почвы Краснодарского края, их использование и охрана. - Ростов н/Д.: Изд-во СКНЦВШ, 1995. 192с.
2. Вальков, Ю. А. Роль предшественников и удобрений при

выращивании озимой пшеницы на Дону / Ю. А. Вальков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - Изд-во: «Алтайский ГАУ». - 2009. - №10. - С. 18-22.

3. Ганжара, Н. Ф., Борисов Б. А. Гумусообразование и агрономическая оценка органического вещества почв // М.: Агроконсалт. - 1997. - 82 с.

4. Гришина, Л. А. Гумусообразование и гумусное состояние почв. - М.: Изд-во МГУ, 1986.-242 с.

5. Добровольский, Г.В., Никитин Е.Д. Экологические функции почв. - М.: Изд. МГУ, 1986,- 138 стр.

6. Прянишников, Д. Н. Минерализация азотных соединений в почве / Д. Н. Прянишников. - М.: Сельхозгиз. - 1952. - Т. 1. - С. 230-236.