

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РСФСР
СТАВРОПОЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Т Р У Д Ы
СТАВРОПОЛЬСКОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО
ИНСТИТУТА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

ВЫПУСК 13

ПОЧВОВЕДЕНИЕ И АГРОХИМИЯ

г. Ставрополь
1972 г.

О БАЛАНСЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

Известно, что урожай растений уносит из почвы определенное количество питательных веществ. Если эта потеря не возмещается, то постепенно происходит истощение почвы.

Недостаток того или иного питательного вещества в почве, необходимого для выращивания растений, восполняется внесением удобрений — минеральных и органических. Кроме того, это достигается возделыванием бобовых многолетних трав, которые при определенных условиях увеличивают содержание азота в почве.

И. И. Синягин (1969) считает, что мы должны в короткое время резко повысить содержание питательных веществ в почве, коренным образом изменить круговорот веществ в земледелии с помощью удобрений".

Чтобы определить потребность сельского хозяйства в удобрениях имеется несколько методов. Часто применяют метод балансов.

Д.Н.Прянишников использовал метод балансов для определения потребности сельского хозяйства страны в удобрениях. Он указывал, что для обеспечения роста урожая необходимо возвращать в почву приблизительно 80% азота и калия, извлеченных растениями, а фосфора - 100 или даже 110%.

Эти размеры возврата - азота, фосфора и калия ориентировочные и имеют в разных почвенно-климатических зонах разное значение.

На черноземах, по-видимому, можно допустить несколько больший дефицит азота, чем на других почвах. Калия в степных почвах (черноземах и каштановых) содержится значительное количество и поэтому возвращать его можно также не 100%.

Даже при невысокой урожайности сельскохозяйственных культур в настоящее время баланс питательных веществ в земледелии Ставропольского края складывается неудовлетворительно и основывается на использовании почвенных запасов.

Предварительные подсчеты показывают, что для восстановления выноса питательных веществ полевыми культурами, многолетними насаждениями (садами, ягодниками и виноградниками) - необходимо вносить удобрений в три раза больше.

Несколько слов о методике расчета выноса питательных веществ и баланса азота, фосфора и калия в земледелии Ставропольского края.

Первое. Для подсчета выноса питательных веществ взяты статистические данные по валовому сбору сельскохозяйственных культур: полевых, кормовых, однолетних и многолетних трав и многолетних насаждений.

Таблица I

ПРИМЕРНЫЙ ВЫНОС ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМИ
КУЛЬТУРАМИ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

Культура	Валовой сбор (тыс.т.)	Вынос на 1 т. ос- новной продукции (кг)			Вынесено всего (т)		
		№	P ₂ O ₅	K ₂ O	№	P ₂ O ₅	K ₂ O
Озимые (рожь, пшеница, ячмень)	2725	30	10	18	81750	27250	49050
Кукуруза на зерно	122,0	30	10	20	3660	1220	2440
П р о с о	52,5	30	14	35	1575	735	1837
О в е с	108,1	33	14	29	3567	1513	3135
Ячмень яровой	64,0	29	11	20	1856	704	1280
Гречиха	7,7	30	15	40	231	115	308
Р и с	6,8	25,5	17,1	12,4	173	116	84
Горох и вика на зерно	34,5	66	16	20	-	552	692
Сахарная свекла	890,2	5	2	5,5	4451	1780	4896
Подсолнечник	271,7	50	30	100	13585	8151	27170
Клеверина	15,7	72	17	59	1130	267	926
Картофель	111,8	4	2	6	447	223	671
О в о щ и	120,7	3	1,4	4,5	362	169	543
Кормов. корнеплоды	184,7	4	1,8	6,3	738	332	1163
Бахчи	147,5	3	1,5	4,5	442	221	664
Однолетн. травы на зеленый корм	1202,8	11	2	5	13230	2405	6014
Однолетн. травы на сено	260,9	57	8	23	14871	2087	6000
Многолетн. травы на сено	230,4	18	6	19	-	1382	4377
Многолетн. травы на зеленый корм	53,2	3,7	1,5	4	-	798	2128
Кукуруза на силос	5416,0	3	1	2	16248	5416	10832
Многолетн. насаждения:							
С а д ы	67,0	2	0,5	3	134	33	201
Ягодники	0,1	8	2,8	8,1	8	28	81
Виноградники	29,8	3,8	2,1	4,1	113	62	122
В С Е Г О					148971	55019	124512

На основании справочных данных и данных, полученных научно-исследовательскими учреждениями и зональными лабораториями края, установлен примерный вынос на 1 т основной продукции (с учетом побочной), а по валовому сбору рассчитан общий вынос всеми сельскохозяйственными культурами (табл. I).

Второе. Подсчитан приход питательных веществ (N P K):

а) с высеваемыми семенами (культуры: зерновые, технических, сах. свекла, картофель).

б) приход азота при возделывании бобовых трав;

в) с органическими удобрениями;

г) с минеральными удобрениями.

Приходная часть баланса представлена в таблице 2.

В приходной и расходной частях баланса не учтены: газообразные потери питательных веществ (N) и поступление азота из атмосферных осадков.

Азотный баланс в земледелии края выглядит следующим образом (табл. 3). Расходная часть - вынос с урожаями всего 149 тыс.т или с 1 га пашни 34,9 кг; приходная часть: с минеральными удобрениями вносится 36 тыс.т.; с органическими - 17 тыс.т., с семенами 8 тыс.т., бобовые могут накопить 2 тыс.т. Итого приходная часть 63 тыс.т. Таким образом дефицит составляет 86 тыс.т. На гектар пашни в земледелии края вносится всего около 15 кг азота. Чтобы покрыть полностью расходную часть, т.е. вынос с урожаями, нужно вносить на гектар еще 20 кг д.в. азота. Дефицит по азоту составляет почти 60%.

Во многих странах Европы баланс по азоту сводят не только без дефицита, но даже ежегодно применяют органических и минеральных удобрений больше, чем отчуждается товарной продукцией.

П Р И Х О Д
ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ СТАВРОПОЛЬСКОГО
КРАЯ

а) внесение №, Р и К с семенами

Культура	Норма высева (кг/га)	Посея- но (тыс. га)	Рас- ход семян на всю пло- щадь (т)	Содержание (%)			Всего (т)		
				№	Р	К	№	Р	К
а) Озимые	200	1686	337200	2	0,8	0,8	6744	2698	2698
Кукуруза	25	670	16750	1,8	0,6	0,4	301	100	67
П р о с о	30	90	2700	1,8	0,6	0,5	49	16	13
О в е с	160	109	17440	2,0	0,8	0,5	349	139	87
Яр. ячмень и яр. пшеница	150	113	16950	2,0	0,8	0,5	339	136	85
Гречиха	90	9,1	819	1,8	0,6	0,3	15	5	2
Р и с	200	2,6	520	1,2	0,8	0,3	6	4	1
Горих, вика	250	48	11800	4,5	1,0	1,2	531	118	142
Подсолнечник:	16	246	3936	2,6	1,4	1,0	102	55	39
Клещевина и кориандр	30	41	1230	2,7	0,6	0,4	33	7	5
Сахарная свекла (корнеплоды)	15	48,5	682	0,4	0,2	0,2	3	1	2
Картофель	3000	12,7	38100	0,3	0,1	0,6	114	38	228
И Т О Г О							8586	3792	3972
б) накоплено много- летними бобовыми травами (прошлых лет)	-	140	-	Ю	-	-	1400	-	-
				кг/га					
в) с навозом 1968 г.	-	-	280000	0,6	0,3	0,6	16800	8400	16800
г) с мин.удобр. 1968 г.	-	-	-	-	-	-	36400	21800	7400
В С Е Г О							63186	33892	28172

Для Ставропольского края, пока урожаи сельскохозяйственных культур не высоки (озим. пшеница - 15-17 ц/га), по-видимому, можно было бы возвращать и 50% выноса азота. Но для резкого повышения урожайности такой дефицит в азоте (50%) нельзя принять за норму. Следует ориентироваться на возврат 100% выноса (особенно на орошаемых землях).

Необходимо повысить приходную часть баланса азота в земледелии по таким статьям, как внесение большего количества органических удобрений и накопление азота за счет многолетних трав путем расширения посевов их.

Если еще по азоту мы можем допустить некоторый заем от почвы, в связи с тем, что в крае много черноземов, то по фосфору допустить дефицит нельзя. Фосфора в почвах края содержится значительно меньше, чем азота и доступность почвенного фосфора для растений небольшая. Кроме того, не существует притока фосфора из атмосферы. Фосфора содержится больше в товарной части урожая и он отчуждается безвозвратно.

Как же складывается баланс фосфора в земледелии края. Вынос с урожаями составляет 55 тыс. т или около 13 кг/га пашни. Приходная часть по фосфору составляет всего 34 тыс. т. Дефицит, таким образом, получается в 21 тыс. т (38%).

На 1 га пашни в крае с минеральными удобрениями вносится 5 кг д.в. фосфора, а с учетом других источников поступления - всего около 8 кг/га. Чтобы покрыть дефицит в фосфоре, надо еще внести 5 кг/га.

Из этого следует, что количество вносимых фосфорных удобрений не способствует подъему урожайности. Необходимо увеличить размеры внесения фосфора как с минеральными удобрениями, так и с навозом.

Таблица 3

БАЛАНС ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ (1968 ГОД)

Расход				Приход			
статьи расхода	всего тыс.т.	на I га пашни (кг ^x)	%	статьи прихода	всего тыс.т.	на I га пашни (кг)	%
Баланс азота							
Вывос уро- жаями	149	34,9	100	1. С минеральными удобрениями	36	8,4	24,2
				2. С органическими удобрениями	17	4,0	11,4
				3. С семенами	8	1,8	5,3
				4. Накоплено бобов.	2	0,4	1,1
Всего	149	34,9	100	Всего	63	14,6	41,8
				Дефицит	86	20,3	58,3
Баланс фосфора							
Вывос уро- жаями	55	12,9	100	1. С минеральными удобрениями	22	5,1	40,0
				2. С органическими удобрениями	8	1,9	14,5
				3. С семенами	4	1,0	7,5
Всего	55	12,9	100	Всего	34	8,0	62
				Дефицит	21	4,9	38
Баланс калия							
Вывос уро- жаями	124	29	100	1. С минеральными удобрениями	7	1,6	5,6
				2. С органическими удобрениями	17	4,0	13,7
				3. С семенами	4	0,9	3,3
Всего	124	29	100	Всего	28	6,5	22,6
				Дефицит	96	22,5	77,4

x) площадь пашни - 4270 тыс.га

Баланс калия в хозяйстве несколько отличается от круговорота азота и фосфора. Во-первых, почвы края - черноземы и каштановые - содержат во много раз больше калия по сравнению с содержанием доступного азота и фосфора.

Калий содержится больше в нетоварной части урожая и поэтому его отчуждается меньше. Возвращается калий с корнями и со стерней. Но вынос калия сельскохозяйственными культурами значительный. Особенно много выносит его подсолнечник.

Опыт некоторых стран говорит о том, что возвращать вынесенный с урожаями калий в почву необязательно полностью. Дефицит в 20-25 кг/га не сдерживает роста урожайности. Объясняется это тем, что некоторая часть калия может мобилизоваться, переходить в более усвояемую форму. Учитывая все это, можно допустить некоторый дефицит в балансе калия. Хотя баланс его в земледелии края выглядит не совсем удачно. С урожаями выносятся около 124 тыс.т (29 кг/га). Приход калия: с минеральными удобрениями - 7 тыс.т; с органическими - 17 тыс.т и с семенами - 4 тыс.т. Дефицит составляет 96 тыс.т (77%), или 22,5 кг/га.

Как указано выше, такой дефицит не может отрицательно сказываться на уровне урожая в настоящее время, но при получении высоких урожаев без калийных удобрений, по-видимому, не обойтись.

По расчетам А.В.Петербургского, в 1966 г. баланс в земледелии СССР сводился с дефицитом около 50% азота, 20% фосфора и 65% калия. Аналогичные данные получили А.В.Постников и С.А.Шафран. Дефицит питательных веществ в земледелии РСФСР в 1967 г. достигал: азота около 43%, фосфора 28,5% и калия 63%.

Проведенные расчеты баланса питательных веществ в земледелии Ставропольского края близки к таким же по Советскому Союзу и Российской Федерации.

Для покрытия дефицита баланса с учетом возврата 100% фосфора и только 50% выноса азота и калия, Ставропольскому краю необходимо 112 тыс. т действующего вещества удобрений или в переводе на туки - около 420 тыс. т (дополнительно к получаемым фондам). А чтобы покрыть вынос полностью (в перспективе) - более 600 тыс. т.

Известно, что минеральные удобрения в общем круговороте веществ в земледелии занимают существенное место, т.к. они являются дополнительным источником новых поступлений питательных веществ (N P K). Но необходимо увеличить статьи прихода в балансе питательных веществ и за счет ежегодного внесения органических веществ. В Ставропольском крае по зоотехническим расчетам можно ежегодно накапливать навоза не 2,8 млн. т, а около 5 млн. т.

Л и т е р а т у р а

Петербургский А.В. О балансе азота, фосфора и калия в земледелии СССР. Известия Академии Наук СССР, сер.биол., № 5, 1968.

Постников А.В. и Шафран С.А. Баланс питательных веществ. "Земледелие", № 10, 1968.

Синягин И.И. Основные задачи химизации сельского хозяйства СССР в свете решений октябрьского Пленума ЦК КПСС. Вестник с.-х. науки, № 8, 1969.