

УДК 631.82

А.М. Плотников

## БАЛАНС ФОСФОРА В ЗЕРНОПАРОВОМ СЕВООБОРОТЕ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КУРГАНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ ИМЕНИ Т.С. МАЛЬЦЕВА», КУРГАН, РОССИЯ

A.M. Plotnikov

## PHOSPHORUS BALANCE IN ROTATION

FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION «KURGAN STATE  
AGRICULTURAL ACADEMY BY T.S. MALTSEV» KURGAN, RUSSIA

**Алексей Михайлович Плотников**  
Aleksei Mikhailovich Plotnikov  
кандидат сельскохозяйственных  
наук, доцент  
zem.ksaa@mail.ru

**Аннотация.** В условиях Зауралья в четырехпольном зернопаровом севообороте, на черноземе выщелоченном легкосуглинистом изучено влияние аммиачной селитры, суперфосфата двойного и фосфогипса на баланс фосфора. Исследования проводились в стационарном опыте на опытном поле Курганской ГСХА в 2012-2014 годах. Расчет хозяйственного баланса фосфора проведен с учетом урожайности основной и побочной продукции каждой культуры севооборота, а также определением элемента в зерне и соломе.

Вносимые в опыте удобрения неодинаково влияли на баланс фосфора в севообороте. Баланс фосфора был отрицательным на вариантах без удобрений (-46,3 кг/га) и с применением фосфогипса (-33,1-40,7 кг/га). При ежегодном применении азотного удобрения вынос фосфора увеличился до 53,6-53,8 кг/га. Наибольший вынос элемента отмечен в варианте с использованием минеральных удобрений на фоне фосфогипса – 60,7 кг/га.

Применение минеральных удобрений и фосфогипса приводило к зна-

чительному изменению структуры баланса фосфора в севообороте. Интенсивность баланса при норме внесения суперфосфата (120 кг д.в.) на три года составила 222 %, при применении фосфогипса интенсивность была 20-38%. Совместное использование минеральных удобрений и фосфогипса увеличивало интенсивность баланса до 235%.

**Ключевые слова:** чернозём выщелоченный, минеральные удобрения, фосфогипс, фосфор, баланс.

**Abstract.** The effect of ammonium nitrate, double superphosphate and phosphogypsum on the phosphorus balance has been studied in conditions of Zauralye in a four-field grain-fallow crop rotation. It is done on leached chernozem of light loamy. The studies were carried out in a stationary experiment on the experimental field of the Kurgan State Agricultural Academy in 2012-2014. The calculation of the economic phosphorus balance was carried out taking into account the yields of main and minor products of each crop of rotation, as well as the determination of the element in the grain and straw.

Fertilizers applied in the experiment had different effects on the phosphorus balance in the crop rotation. The phosphorus balance was negative on the variants without fertilizers (-46.3 kg/ha) and using phosphogypsum (-33.1-40.7 kg/ha). With the annual use of nitrogen fertilizer, phosphorus removal increased to 53.6-53.8 kg/ha. The largest removal of the element was noted in the variant with the use of mineral fertilizers on the background of phosphogypsum - 60.7 kg/ha.

The use of mineral fertilizers and phosphogypsum led to a significant change in the structure of the phosphorus balance in crop rotation. The intensity of the balance at the rate of making superphosphate (120 kg) for three years was 222%, using phosphogypsum the intensity was 20-38%. Combined use of mineral fertilizers and phosphogypsum increased the intensity of the balance up to 235%.

**Keywords:** leached chernozem, mineral fertilizers, phosphogypsum, phosphorus, balance.

**Введение.** Одной из важнейших задач земледелия является рациональное применение удобрений с целью повышения плодородия почв и роста продуктивности сельскохозяйственных культур. Без компенсации выноса элементов питания с урожаем за счет удобрений и мелиорантов наступает обеднение и деградация почв, ухудшается экологическое состояние агроценозов. Для получения запланированной продуктивности сельскохозяйственных культур, сохранения и повышения плодородия почвы нормы удобрений должны компенсировать вынос элементов питания с отчуждаемой продукцией и другие потери. В севооборотах большую роль играют научно обоснованные системы удобрения и определение норм питательных элементов, в частности, фосфора. Фосфор в значительной мере определяет плодородие почв агроэкосистем. В комплексе технологий, направленных на оптимизацию фосфорного состояния почв, основная роль принадлежит фосфорсодержащим удобрениям и нетрадиционному минеральному сырью. Систематическое применение их отражается на продуктивности и экологическом состоянии агроценозов [1, 2, 8].

Баланс фосфора за ротацию севооборота является важной составной частью системы удобрения. Он характеризует степень соответствия приходных и расходных статей элементов питания за определенное время [10, 12].

На чернозёмах выщелоченных Зауралья повышение биологической продуктивности агроценозов затруднитель-

но без применения минеральных удобрений. В настоящее время для лесостепной зоны Зауралья разработаны научно обоснованные системы удобрений, севооборотов и обработки почвы [3-7, 11, 13]. Однако баланс фосфора в севооборотах и пути увеличения коэффициентов использования элемента из удобрений на чернозёмных почвах региона недостаточно изучены.

Для оценки состояния баланса элементов используется такой показатель, как интенсивность баланса – отношение прихода элементов питания к их расходу в процентах [10].

В качестве одного из источников фосфора используется отход промышленного производства фосфорной кислоты – фосфогипс. При его внесении в количестве 1 т/га на поле поступает 265 кг – Ca, 215 – S (общ.), 20 – P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и 9,8 кг SiO<sub>2</sub>, компенсируются потери кальция из старопашотных почв, а также решается проблема серного, кремнивого и частично фосфорного удобрений.

В связи с этим целью наших исследований являлось изучение баланса фосфора в зернопаровом севообороте на чернозёме выщелоченном лесостепной зоны Зауралья при применении различных систем удобрения.

**Методика.** В 2012 году на опытном поле Курганской ГСХА был заложен стационарный полевой опыт по изучению влияния минеральных удобрений в сочетании с фосфогипсом на баланс фосфора в севообороте.

Почва опыта – чернозём выщелоченный – характеризовался следующими показателями: количество фракций <0,01 мм в горизонте Апах составляло 28,9%;