

УДК 631.45; 631.8

ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЁМОВ НА СОДЕРЖАНИЕ ПОДВИЖНОГО ФОСФОРА В ПОЧВЕ

Навольнева Е.В., научный сотрудник, Захарова В.В., агроном

ФГБНУ «Белгородский ФАНЦ РАН»

E-mail: laboratoria.plodorodya@yandex.ru

Аннотация: В течении пяти ротаций севооборотов на чернозёме типичном содержание подвижного фосфора изменялось под действием различных агроприёмов. На варианте без удобрений его содержание незначительно увеличилось в зернопаропропашном севообороте и осталось практически неизменным в зернотравянопропашном. С внесением удобрений увеличивается и содержание подвижного фосфора в почве.

Ключевые слова: Чернозём типичный, севооборот, способ обработки почвы, удобрения, подвижный фосфор.

Поведение фосфора в почве отличается от поведения азота и может прогнозироваться с учетом свойств почвы и доз удобрений. Для положительного баланса фосфора в севообороте, при котором происходит накопление его валовых запасов, необходимо вносить в зависимости от типа севооборота и его продуктивности 30-60 кг/га фосфора [1]. В своем большинстве без применения удобрений происходит убыль подвижного и валового фосфора во всех типах почв [2,3].

В 1987 году в Белгородском федеральном аграрном научном центре в лаборатории плодородия почв и мониторинга был заложен длительный стационарный полевой опыт, предусматривающий изучение влияния различных севооборотов, способов основной обработки почвы и уровней удобренности на плодородие почвы. В данной статье рассмотрено изменение содержания подвижного фосфора, в зависимости от изучаемых агроприёмов.

Почва опытного участка – чернозём типичный среднемошный малогумусный тяжелосуглинистый на лёссовидном суглинке с содержанием в пахотном слое 5,1-5,3 % гумуса, 145-155 мг/кг гидролизуемого азота, 52-58 мг/кг подвижного фосфора и 95-105 мг/кг почвы обменного калия, рН_{сол.} – 5,8-6,4.

Изучалось два пятипольных севооборота с чередование культур:

1. Зернотравянопропашной: озимая пшеница, сахарная свекла, ячмень+травы, травы 1 г.п., травы 2 г.п.

2. Зернопаропропашной: озимая пшеница, сахарная свекла, кукуруза на силос, кукуруза на зерно, черный пар.

В опыте изучали два способа основной обработки почвы – вспашку и минимальную обработку. Три системы удобрений: органическую, минеральную и органоминеральную с тремя уровнями удобренности (без удобрений, одну и две дозы удобрений и их комбинаций). Одна доза минеральных удобрений составляла для зернотравянопропашного севооборота $N_{42}P_{62}K_{62}$, для зернопаропропашного – $N_{54}P_{62}K_{62}$. Навоз вносили один раз за ротацию севооборотов под сахарную свёклу в одной дозе (40 т/га) и двойной (80 т/га), что составляло 8 и 16 тонн на гектар севооборотной площади.

Содержание подвижного фосфора в 5 ротации без применения удобрений в слое почвы 0-30 см было в градации средней обеспеченности по шкале, районированной для черноземных почв (табл. 1). Наибольшее содержание подвижного фосфора в севообороте с многолетними травами отмечено по вспашке, а в севообороте с чистым паром - по минимальной обработке. Так, при органоминеральной системе удобрений его содержание в пахотном слое составило в зернотравянопропашном севообороте на вспашке 130-189, на минимальной обработке 126-185 мг/кг, а в зернопаропропашном севообороте 124-193 и 130-199 мг/кг соответственно.

Таблица 1 - Содержание подвижного фосфора в почве в пятой ротации севооборотов, в слое 0-30 см, мг/кг

Удобрения		ЗТП*		ЗПП	
навоз, т/га	мин., ед.	В**	М	В	М
0	0	56	53	80	86
	1***	110	107	119	125
	2	164	161	174	180
8	0	76	73	85	91
	1	130	126	124	130
	2	184	181	179	185
16	0	80	77	99	105
	1	134	131	138	144
	2	189	185	193	199

НСР₀₅: А-6,1; В-4,1; С-4,5; D-2,3

Примечание.* Севообороты: ЗТП – зернотравянопропашной, ЗПП - зернопаропропашной

** Обработка почвы: В – вспашка, М – минимальная обработка;

*** N₄₂₋₅₄P₆₂K₆₂

Зернопаропропашной севооборот способствовал росту содержания подвижного фосфора, по сравнению с зернотравянопропашным севооборотом, что подтверждается данными статистической обработки (табл. 2). В слое почвы 0-30 см увеличению содержания подвижного фосфора способствовала минимальная обработка, в сравнении со вспашкой, однако это можно отметить лишь как тенденциозную закономерность.

Таблица 2 - Группировка подвижного фосфора в почве по способам обработки почвы и севооборотам в пятой ротации в слое 0-30 см, мг/кг

Удобрения		Среднее по севооборотам		Среднее по обработкам	
навоз, т/га	мин., ед.	В	М	ЗТП	ЗПП
0	0	68	69,5	54,5	83
	1	114,5	116	108,5	122
	2	169	170,5	162,5	177
8	0	80,5	82	74,5	88
	1	127	128	128	127
	2	181,5	183	182,5	182
16	0	89,5	91	78,5	102
	1	136	137,5	132,5	141
	2	191	192	187	196
Среднее		128,6	129,9	123,2	135,3

НСР₀₅: севообороты – 6,1; обработка почвы – 4,1; навоз – 4,5; минеральные удобрения – 2,3

Значительное влияние на содержание подвижного фосфора оказали удобрения. Так от применения N₄₂₋₅₄P₆₂K₆₂ содержание подвижного фосфора увеличилось на 46,3 мг/кг в среднем по двум севооборотам, по сравнению с вариантом без использования удобрений, а от N₈₂₋₁₀₈P₁₂₄K₁₂₄ - на 101 мг/кг. Применение навоза также способствовало росту содержания фосфора в почве. При использовании одной дозы навоза содержание подвижного фосфора увеличилось на 12,5 мг/кг, а при удвоении дозы на 21,5 мг/кг. То есть навоз и минеральные удобрения являются важным фактором увеличения фосфатного фонда почвы.

Изучение изменения содержания фосфора за пять ротаций показало незначительное его снижение в севообороте с многолетними травами без применения удобрений при проведении минимальной обработки почвы и составило 4 мг/кг; при других комбинациях изучаемых агроприёмов содержание подвижного фосфора выросло (рис. 1).

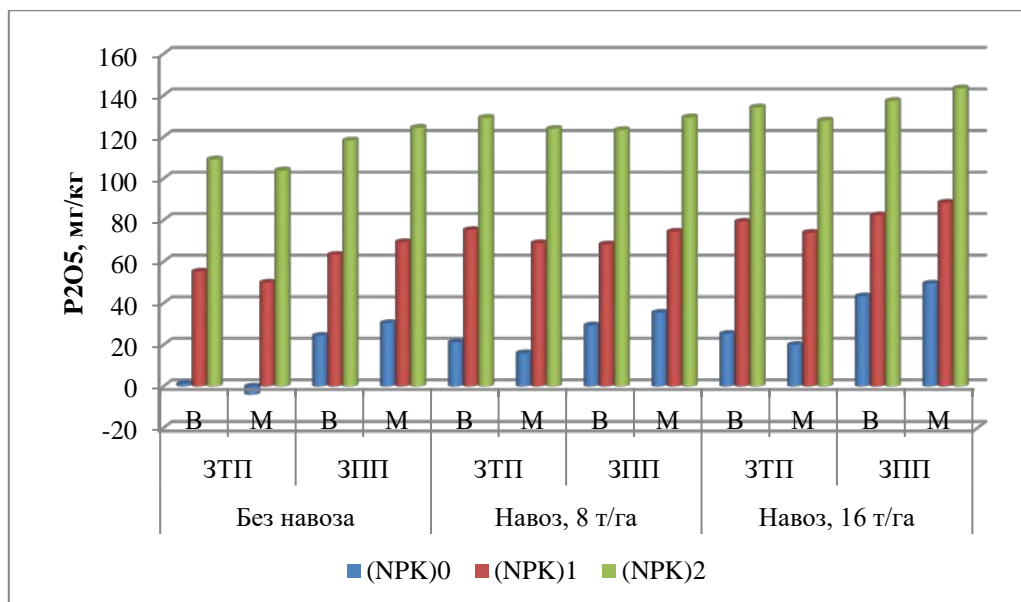


Рис. 1. Изменение содержания подвижного фосфора в почве в пятой ротации севооборотов в слое 0-30 см, мг/кг P₂O₅ к исходным показателям 1987 года

Примечание.* Севообороты: ЗТП – зерноотравнопропашной, ЗПП - зернопаропропашной;

** Обработка почвы: В – вспашка, М – минимальная обработка; *** N₄₂₋₅₄P₆₂K₆₂

В зернопаропропашном севообороте подвижного фосфора накапливалось больше, чем в зерноотравнопропашном. Также в севообороте с травами отмечается положительная роль глубокой обработки с оборотом пласта, а в севообороте с чистым паром наоборот максимальное накопление фосфора в почве наблюдается при использовании минимальной обработки почвы.

При группировке данных по изменению содержания фосфора по севооборотам и способам обработки почвы, отмечались схожие закономерности, как и при полученных данных в пятой ротации. Зернопаропропашной севооборот по изучаемому показателю превалировал над зерноотравнопропашным и содержание подвижного фосфора больше накопилось при минимальной обработке почвы (рис. 2).

Рассматривая корреляционное отношение севооборотов, способов основной обработки почвы и органических удобрений с содержанием подвижного фосфора в слое почвы 0-30 см, следует отметить, что оно не удовлетворяет требованиям 5%-ного уровня значимости (табл. 3).

Показатели корреляционной связи по минеральным удобрениям удовлетворяют требованиям 5%-ного уровня значимости. По севооборотам корреляционное отношение составило 0,14, по способам основной обработки почвы - 0,01, по навозу – 0,21, а по минеральным удобрениям - 0,95.

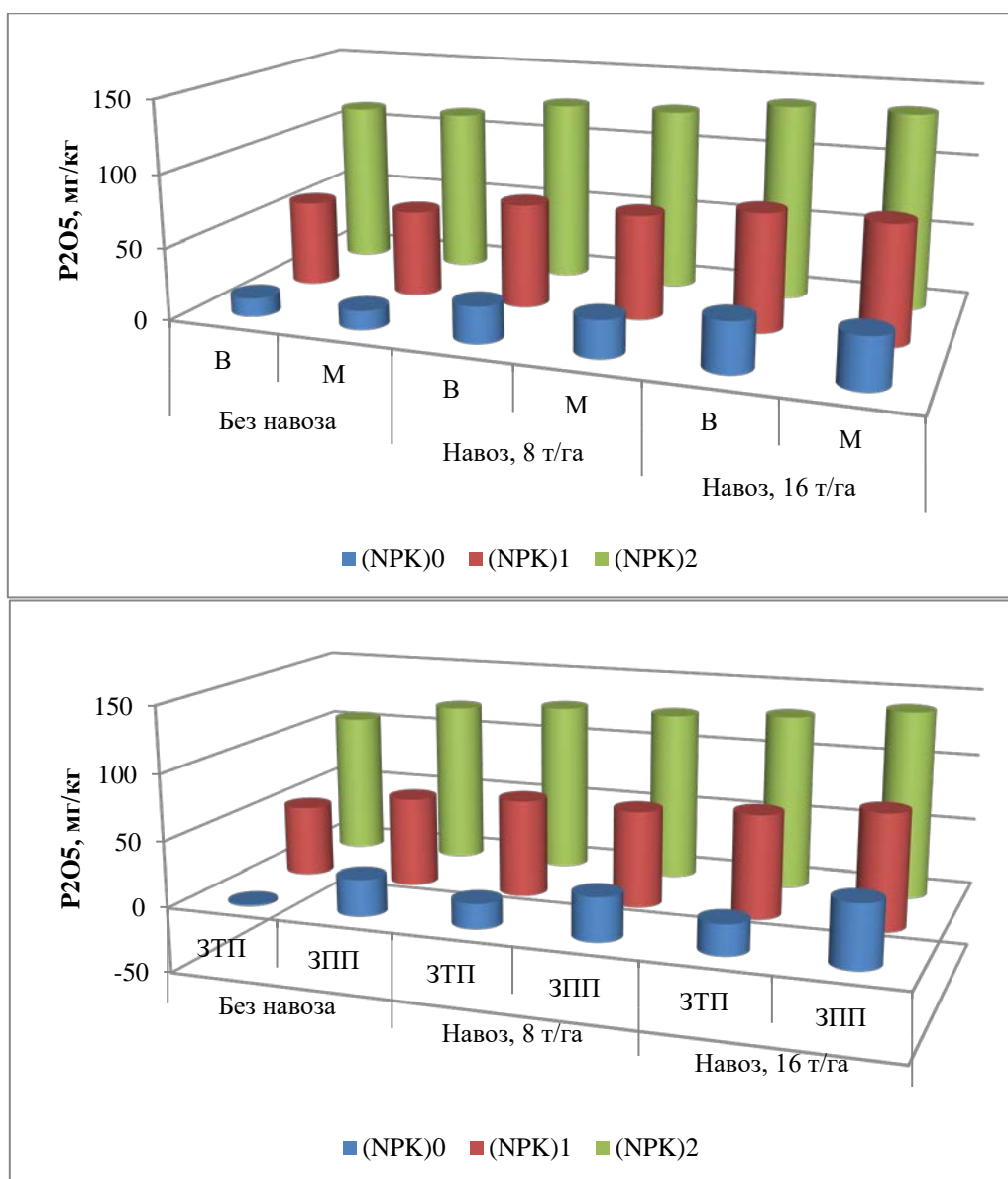


Рис. 2. Изменения содержания подвижного фосфора в почве под влиянием обработок почвы и севооборотов в слое 0-30 см, мг/кг к исходным показателям 1987 года

Таблица 3 - Критерии верификации и связи факторов с содержанием подвижного фосфора в почве

Факторы	0-30 см
Корреляционное отношение (η)	
А	0,14
В	0,01
С	0,21
Д	0,95*
Долевое участие, %	
А	2,0
В	0,1
С	4,4
Д	93,5

* Достоверны при $P = 0,05$

Примечание: А – севообороты, В – обработка почвы, С – навоз, Д – минеральные удобрения

Наибольшая доля участия фактора в формировании фосфорного режима принадлежит минеральным удобрениям (93,5%), значительно меньшая навозу КРС (4,4%) и севообороту (2,0%) и минимальная способу основной обработки почвы (0,1%).

Выводы. В течении пяти ротаций пятипольных севооборотов на чернозёме типичном, в пахотном слое содержание подвижного фосфора изменялось под действием различных агроприёмов. На варианте без удобрений его содержание незначительно увеличилось в зернопаропропашном севообороте и осталось практически неизменным в зернотравянопропашном. С внесением органических и минеральных удобрений увеличивается и содержание подвижного фосфора в почве. Значительное увеличение (с 68 до 191 и с 69,5 до 192 мг/кг) прослеживается в среднем по севооборотам при совместном внесении максимальных доз органических и минеральных удобрений. В зернопаропропашном севообороте подвижного фосфора накапливалось больше, чем в зернотравянопропашном. В севообороте с травами отмечается положительная роль вспашки, а в севообороте с чистым паром наоборот минимальной обработки почвы.

Список литературы

1. Алексеева, Е.Н. Влияние длительного применения удобрений на почвенное плодородие и урожай культур на средневыщелочном черноземе в зоне неустойчивого увлажнения / Е.Н. Алексеева // Влияние длительного применения удобрений на плодородие почвы и продуктивность севооборотов. – М.: Колос, 1978. – С. 99-117.

2. Дука, В.И. Действие длительного систематического применения удобрений при интенсивном использовании земли на урожай, его качество и плодородие почвы в условиях Западной Лесостепи УССР / В.И. Дука, Л.В. Дука, С.Т. Гутыря // Влияние длительного применения удобрений на плодородие почв и продуктивность севооборотов. – М.: Колос, 1978. - С. 174-192.

3. Навольнева, Е.В. Влияние агротехнологических приёмов на показатели питательного режима чернозёма типичного / Е.В. Навольнева // Матер. Всерос. школы мол. Учёных «Фундаментальные основы создания систем земледелия с целью сохранения и воспроизводства окружающей среды», г. Белгород, 20 сен. 2018. С. 34-38