Фосфор как залог урожая на Ставрополье

«Самое сильное воздействие на организм оказывает тот фактор, значение которого наиболее отклонилось от зоны оптимума» – закон минимума Либиха, один из фундаментальных законов в агрохимии и экологии.

Для раскрытия вопроса фосфорного питания растений нам бы хотелось ответить на несколько ключевых вопросов.

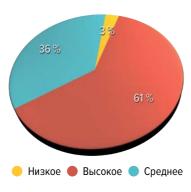
Почему именно фосфор? Ответ прост – именно этот элемент питания в наших условиях сильнее всего отклонился от оптимальных значений. Без решения этой проблемы все усилия по увеличению урожайности могут оказаться тшетны.

Для растений фосфор выступает носителем и основным источником энергии для физиологических процессов. Он находится в тесной взаимосвязи с азотом, напрямую влияя на его усвояемость растениями. Один без другого корректно работать не может.

Достаточно ли фосфора в почве? И да, и нет. Фосфора в почве содержится значительное количество, в пахотном слое различных почв его содержание может достигать от 0,05 до 0,25%, в наших чернозёмах – от 0,14 до 0,17%. Проблема кроется в том, что большая его часть представлена труднорастворимыми и малоподвижными соединениями. При показателе рН почвы более чем 7,5 доступность растениям фосфора заметно снижается, а 94% пашни в Ставропольском крае именно с таким показателем. Так как на рН почвы эффективно повлиять мы не можем, то этот фактор остаётся принимать за данность.

Если говорить непосредственно о подвижных формах фосфора, то по данным мониторинга плодородия почв более половины площади пашни края (62,0%) — земли, которые характеризуются средним его содержанием (рис. 1). Треть площади пашни (36%) занимают почвы с низкой обеспеченностью. Доля высокообеспеченных земель невелика и составляет 3%.

Рисунок 1.
Распределение площади почв
пашни края по содержанию
подвижного фосфора в слое 0-20 см



Средневзвешенное содержание подвижных фосфатов, определяемое по методу Мачигина, составляет 20 мг/кг почвы. Если гово-

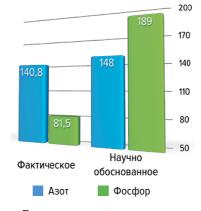
рить в разрезе округов, то среднее содержание подвижного фосфора колеблется от 16 до 28 мг/кг.

Как нормализовать ситуацию? Для этого необходимо использовать фосфорные удобрения. Другого простого решения не существует, так как существенных альтернативных источников запасов фосфора в почве нет.

Сколько же нужно вносить фосфорных удобрений? Для ответа на этот вопрос необходимо обозначить проблему комплексного питания растений. Как мы и говорили ранее, фосфор и азот тесно взаимосвязаны. Очень часто аграрии при составлении схемы удобрения озимых культур игнорируют данный факт, отдавая предпочтение азотным подкормкам. Такой подход неверен и приводит к бессмысленной растрате ресурсов.

В применяемых удобрениях следует ориентироваться на научно обоснованное соотношение данных элементов питания. К сожалению, по данным наших наблюдений подобного мы не наблюдаем. Так под урожай 2022 года в Ставропольском крае соотношение азота к фосфору составило 1,7:1, при научном соотношении 0,8:1 (рис. 2). Обговорив данный аспект, можно переходить к определению доз удобрений.

Рисунок 2. Объёмы азота и фосфора во внесенных минеральных удобрениях под урожай 2022 года, тыс. т д. в.



В первую очередь нужно рассчитать, сколько фосфора потребуется для формирования урожая, и заложить компенсацию этого объёма. Затем провести оценку запасов подвижного фосфора на поле. Для этого можно провести диагностику или просто использовать свежие данные агрохимического обследования.

В качестве оптимального советуем принимать содержание в пахотном слое почве 30 мг/кг. Если фактическое содержание ниже оптимального, также следует компенсировать эту разницу удобрениями. Именно при таком подходе можно не только получить хороший урожай, но и сохранить плодородие почвы.

Когда и как нужно вносить фосфорные удобрения? Внесение фосфорных удобрений целесообразно разделить на два этапа: перед посевом в качестве основного удобрений и при посеве, желательно в рядки.

Основное фосфорное удобрение вносят преимущественно осенью и заделывают под вспашку. При этом удобрения попадают в более влажный и менее пересыхающий слой почвы, где развивается основная масса деятельных корней. Особое значение имеет глубокая заделка допосевного фос-

Таблина 2

Экономическая эффективность доведения почвенного плодородия по содержанию подвижного фосфора до оптимального значения

N° π/π	Наименование округа	Затраты на дополни- тельное внесение удоб- рений, млн руб.	Возможная прибавка (в условных зерновых единицах), ц/га	Возможный валовой сбор только за счёт дополнительного вне- сения фосфорных удобрений, тыс. т		Возможная стоимость дополнительной про- дукции, млн руб.
				в первый год	в течение 2-3 лет после внесения	Возможная стоин дополнительной дукции, млн руб.
1	Апанасенковский	3334	15,0	253,7	634,3	13320
2	Арзгирский	3265,7	15,0	248,9	622,3	13 068,0
3	Левокумский	2336,5	12,5	178,6	446,5	9376,5
4	Нефтекумский	1229,8	13,8	93,8	234,5	4924,5
5	Туркменский	4222,2	18,8	322,4	806,0	16 926,0
6	Александровский	2049,6	15,0	156,3	390,8	8206,5
7	Благодарненский	4017,2	17,5	306,1	765,3	16 071,0
8	Буденновский	3416	13,8	261,1	652,8	13 708,5
9	Ипатовский	5397,3	17,5	411,6	1029,0	21 609,0
10	Курский	3088,1	16,3	236,4	591,0	12 411,0
11	Новоселицкий	2227,2	15,0	169,7	424,3	8910
12	Петровский	4208,5	18,8	321,7	804,3	16 890,0
13	Советский	1202,4	11,3	91,8	229,5	4819,5
14	Степновский	2186,2	15,0	167,0	417,5	8767,5
15	Андроповский	2145,2	17,5	163,3	408,3	8574
16	Грачевский	2363,9	17,5	180,1	450,3	9456
17	Изобильненский	2404,9	17,5	183,6	459,0	9639
18	Кочубеевский	2104,3	17,5	160,5	401,3	8427
19	Красногвардей- ский	3279,4	16,3	250,7	626,8	13 162,5
20	Новоалександров- ский	2254,6	15,0	171,6	429,0	9009
21	Труновский	2035,9	16,3	156,0	390,0	8190
22	Шпаковский	1653,3	16,3	126,0	315,0	6615
23	Георгиевский	2295,5	16,3	175,1	437,8	9193,5
24	Минераловодский	1585	16,3	121,6	304,0	6384
25	Кировский	1120,4	13,8	86,1	215,3	4521
26	Предгорный	1311,7	15,0	99,9	249,8	5245,5
	Итого по краю:	67 950,9	16,3	5195,8	12989,5	272 779,5

форного удобрения, поскольку фосфор в почве вследствие химического связывания практически не передвигается.

Увлекаться подкормками фосфорсодержащими удобрениями мы не рекомендуем, приём довольно спорный и пригодный для решения узкоспециализированных задач. Так, например, посевы озимой пшеницы можно подкармливать жидкими комплексными удобрениями, но на фоне низкой обеспеченности почвы фосфором и до начала фазы кущения.

На какой эффект можно рассчитывать при использовании фосфорных удобрений? Исследованиями ставропольских ученых выявлена тесная корреляционная зависимость между продуктивностью сельскохозяйственных культур и содержанием в почве подвижного фосфора. Для сахарной свёклы по основным зональным подтипам чернозёмов коэффициент корреляции составил от 0,96 до 0,98, для подсолнечника – от 0,95 до 0,98, для озимой пшеницы – от 0,89 до 0,97, для кукурузы на зерно – от 0,91 до 0,99.

В составе полного минерального удобрения внесение фосфора под главные сельскохозяйственные культуры резко увеличивает их урожайность, а долевое участие фосфора в формировании прибавки урожая колеблется в пределах 15-61% и в среднем при расчетах принимается равным 39,5%.

Эффективность фосфорных удобрений и фосфатов в почве возрастает при достаточной обеспеченности почвы другими элементами питания сельскохозяйственных культур, включая микроэлементы. В свою очередь, оптимальное содержание в почве фосфора повышает эффективность других видов удобрений.

Как можно решить проблему кардинально? Кардинальным решением проблемы является доведение среднего содержания подвижного фосфора в почвах края на текущем этапе до 30 мг/кг. В этом случае лимитировать урожайность уже будет количество выпадающих осадков и запас продуктивной влаги. Доведение содержания подвижного фосфора до оптимального уровня на всей пашне края потребует дополнительного внесения 497,3 тыс. т фосфорных удобрений в действующем веществе (табл. 1).

Надеемся, что наша информация поможет аграриям Ставрополья наилучшим образом распорядиться своими удобрениями и получить хороший урожай (табл. 2).

ФГБУ ГЦАС «Ставропольский»

Ставропольский край, г. Михайловск, ул. Никонова, 65 E-mail: stavhim@mail.ru Тел.: (86553) 2-32-95, (8652) 74-85-14

Таблица 1. Дополнительные нормы фосфора для доведения почвенного плодородия до оптимального значения (30 мг/кг)

№ п/п	Наименование округа	Площадь пашни с со- держанием менее 30 мг/кг Р ₂ 0 ₅ , га	Средне взвешен- ное содержание $\mathbf{P_2O_s}$, мг/кг	Недостает до опти- мума Р ₂ О ₅ , мг/кг	Норма внесения фос- форных удобрений для достижения опти- мума, кг/га д. в.	Требуется фосфорных удобрений, тыс. т д. в.
1	Апанасенковский	169.1	18	12	144	24,4
2	Арзгирский	165,9	18	12	144	23,9
3	Левокумский	142,9	20	10	120	17,1
4	Нефтекумский	68,0	19	11	132	9,0
5	Туркменский	171,5	15	15	180	30,9
6	Александровский	104,2	18	12	144	15,0
7	Благодарненский	174,9	16	14	168	29,4
8	Буденновский	189,2	19	11	132	25,0
9	Ипатовский	235,2	16	14	168	39,5
10	Курский	145,0	17	13	156	22,6
11	Новоселицкий	113,1	18	12	144	16,3
12	Петровский	171,1	15	15	180	30,8
13	Советский	81,2	21	9	108	8,8
14	Степновский	111,3	18	12	144	16,0
15	Андроповский	93,3	16	14	168	15,7
16	Грачевский	102,9	16	14	168	17,3
17	Изобильненский	104,9	16	14	168	17,6
18	Кочубеевский	91,7	16	14	168	15,4
19	Красногвардейский	153,8	17	13	156	24,0
20	Новоалександров- ский	114,4	18	12	144	16,5
21	Труновский	95,7	17	13	156	14,9
22	Шпаковский	77,3	17	13	156	12,1
23	Георгиевский	107,4	17	13	156	16,8
24	Минераловодский	74,6	17	13	156	11,6
25	Кировский	62,4	19	11	132	8,2
26	Предгорный	66,6	18	12	144	9,6
	Итого по краю:	3187,6	17	13	156	497,3