

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПЛОДОРОДИЕМ ПОЧВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

В. В. Лапа

Институт почвоведения и агрохимии, г. Минск, Беларусь

Плодородие почв, его сохранение и повышение, экологическое состояние, поддержание благоприятных агрофизических и биологических свойств является одной из важнейших задач аграрной отрасли Республики Беларусь. Почвенные ресурсы являются основой сельскохозяйственного производства, продовольственной безопасности и потому составляют главное богатство нашей страны. В Республике Беларусь преобладают дерново-подзолистые почвы, которые в своем естественном состоянии характеризуются кислой реакцией и низкой обеспеченностью элементами минерального питания, не вполне благоприятными агрофизическими свойствами. Получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур на таких почвах возможно только при условии применения всех агротехнических и агрохимических приемов окультуривания, т. е. нейтрализации почвенной кислотности, применения органических удобрений в объемах, обеспечивающих положительный баланс гумуса и минеральных удобрений в дозах, компенсирующих вынос элементов питания и частичное накопление их в почвах [1, 2].

Учитывая все указанные выше факторы, в республике, начиная с 1967 года, была принята программа интенсивной химизации, в рамках которой была создана Государственная агрохимическая служба, на которую были возложены задачи по крупномасштабному агрохимическому обследованию почв с периодичностью один раз в 4-5 лет, проведение известкования кислых почв, научно-обоснованное применение минеральных удобрений. Научно-методическое обеспечение всех указанных работ осуществляет Институт почвоведения и агрохимии.

Следует отметить, что, учитывая важность агрохимических мероприятий в сохранении и повышении плодородия почв, финансовые затраты обеспечивались за счет государственного бюджета. И даже в очень сложные для нашего государства периоды, когда разваливались все агрохимические системы бывших союзных республик СССР, наше государство сохранило структуру агрохимического обслуживания и государственную поддержку всех программ, направленных не только на сохранение, но и на расширенное воспроизводство плодородия почв.

В настоящее время в Республике Беларусь проведено 4 тура почвенного и 12 туров агрохимического обследования почв сельскохозяйственных земель.

Институту почвоведения и агрохимии были поручены вопросы научного обеспечения, а именно: проведение почвенных исследований и составление почвенной карты республики, методическое обеспечение работ по крупномасштабному агрохимическому обследованию почв, известкование кислых почв и разработке методических рекомендаций по применению минеральных удобрений в зависимости от содержания элементов питания в почвах и уровня планируемой урожайности сельскохозяйственных культур.

В системе государственного регулирования вопросов управления плодородием почв можно выделить несколько важнейших направлений. К ним относятся:

1. Система агропочвенного мониторинга. Включает крупномасштабное агрохимическое обследование почв сельскохозяйственных земель, а также сеть почвенных разрезов, стационарных площадок, длительных стационарных полевых опытов с удобрениями. При крупномасштабном агрохимическом обследовании почв с периодичностью один раз в четыре года определяются все важнейшие агрохимические показатели плодородия почв (рН, фосфор, калий, гумус, кальций, магний, сера, микроэлементы – бор, медь, цинк).

На стационарных площадках и почвенных разрезах изучаются вопросы изменения и эволюции почвенного покрова, в длительных полевых опытах с удобрениями – влияние средств химизации на агрохимические показатели плодородия почв, урожайность сельскохозяйственных культур и качество продукции.

2. Известкование кислых почв. Основывается на точном контроле за состоянием кислотности почв на каждом поле или рабочем участке. Позволяет эффективно использовать минеральные удобрения под отдельные сельскохозяйственные культуры. Результатом выполнения комплекса агрохимических мероприятий явилось то, что на пахотных землях практически достигнут оптимальный уровень кислотности (показатель кислотности рН 5,9) и сегодня задача агрохимической службы состоит в том, чтобы поддерживать его на достигнутом уровне (табл. 1).

Таблица 1

Динамика кислотности почв пахотных земель Республики Беларусь

Область	1970 г.	1989 г.	1992 г.	2000 г.	2004 г.	2008 г.
	рН КСl					
Брестская	4,87	5,74	5,84	5,82	5,81	5,79
Витебская	5,05	5,90	5,93	6,09	6,17	6,16
Гомельская	4,95	5,77	5,84	5,92	5,92	5,90
Гродненская	5,03	5,87	5,91	6,01	5,96	5,88
Минская	4,66	5,73	5,89	6,01	5,97	5,82
Могилевская	4,80	5,83	5,89	5,99	6,09	6,04
Всего по РБ	4,93	5,81	5,88	5,98	5,98	5,92
	% кислых почв (рН < 5,0)					
Брестская	63,3	11,5	7,3	6,3	5,3	6,0
Витебская	52,9	11,1	9,5	5,7	4,2	3,5
Гомельская	60,8	12,3	9,0	7,4	6,6	6,2
Гродненская	57,6	14,5	8,7	5,4	5,0	6,0
Минская	76,1	10,4	5,7	3,7	2,8	3,9
Могилевская	75,1	11,7	9,0	5,8	4,0	3,9
Всего по РБ	64,8	11,8	8,1	5,6	4,5	4,8

Стоимость известкования кислых почв достаточно велика – 403 тыс. руб./га при ежегодной потребности в известковании 474 тыс. га. Решение вопроса известкования кислых почв обеспечивается в значительной мере тем, что в республике имеются крупные месторождения доломитовой муки, ежегодная потребность в которой составляет 2,2 млн. т, а за вычетом дефеката – 1,7-1,9 млн. т (табл. 2).

3. Применение органических удобрений. Для обеспечения бездефицитного баланса гумуса в почвах пахотных земель необходимо вносить не менее 12 т/га органических удобрений, что в целом по республике составляет 55,7 млн. т (табл. 3).

Таблица 2

Рекомендуемые ежегодные объемы известкования и потребность в известковых удобрениях по областям республики на 2009-2012 гг.

Область	Незагрязненные земли			Загрязненные земли	Итого
	пашня	сенокосы и пастбища	всего		
Площади кислых почв, подлежащие известкованию, тыс. га					
Брестская	50,4	23,1	73,5	1,0	74,6
Витебская	48,2	29,9	78,1	-	78,1
Гомельская	37,3	17,7	55,0	27,1	82,1
Гродненская	49,5	15,3	64,8	0,4	65,2
Минская	73,3	19,8	93,1	1,1	94,2
Могилевская	44,9	15,3	60,2	19,8	80,0
Всего по РБ	303,6	121,1	424,7	49,4	474,1
Потребность в известковых удобрениях, тыс. т CaCO ₃					
Брестская	208,9	104,1	313,0	3,7	316,7
Витебская	250,3	162,4	412,7	-	412,7
Гомельская	155,4	82,0	237,4	113,6	351,0
Гродненская	227,8	73,3	301,1	1,4	302,5
Минская	339,6	93,4	433,0	3,9	436,9
Могилевская	219,1	77,9	297,0	82,7	379,4
Всего по РБ	1401,9	593,1	1994,2	205,3	2199,5

Наиболее сложная задача в этом вопросе – это вывозка и внесение полужидкого навоза. Для приготовления органических удобрений на основе полужидкого навоза требуется 2,8 млн. т торфа. Этот вопрос сегодня решается на государственном уровне. Восстанавливаются торфоплощадки и проводится заготовка торфа для сельского хозяйства. При условии выполнения добычи и поставки в сельскохозяйственные организации запланированных объемов торфа, за счет приготовления торфонавозных компостов на основе полужидкого навоза, возможно дополнительное использование до 9 млн. т качественных органических удобрений в год.

Таблица 3

Потребность и возможные объемы производства и внесения органических удобрений в Республике Беларусь

Область	Потребность для бездефицитного баланса гумуса		Возможное накопление органических удобрений, млн. т условного навоза			
	млн. т	т/га	за счет навоза и компостов	за счет заправки соломы	всего	
					млн. т	т/га
Брестская	9,8	14,6	8,4	1,7	10,1	15,0
Витебская	6,6	8,5	7,4	1,0	8,4	10,8
Гомельская	10,5	15,3	6,7	1,9	8,6	12,5
Гродненская	8,7	12,3	7,9	1,6	9,5	13,4
Минская	12,9	11,9	11,8	2,1	13,9	12,9
Могилевская	7,5	10,4	5,9	1,4	7,3	10,2
Всего по РБ	55,7	12,0	46,8	9,7	56,5	12,1

4. Система применения минеральных удобрений. В Республике Беларусь эта система построена таким образом, чтобы обеспечивать положительный или бездефицитный балансы основных элементов питания – азота, фосфора и калия. Для этого ежегодная технологическая потребность в минеральных удобрениях составляет 1931,4 тыс. т д. в. (табл. 4).

Таблица 4

**Потребность в минеральных удобрениях
по областям Республики Беларусь**

Область	Всего, тыс. т д. в. в год	в том числе			Из них требуется на период весеннего сева			
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Всего, тыс. т д. в.	в том числе		
						N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Брестская	277,7	110,2	45,5	122,0	193,2	81,6	29,6	82,0
Витебская	322,4	128,0	52,8	141,6	224,3	94,8	34,3	95,2
Гомельская	286,7	113,8	47,0	125,9	199,3	84,2	30,5	84,6
Гродненская	295,6	117,3	48,5	129,8	205,6	86,8	31,5	87,3
Минская	449,6	178,5	73,6	197,5	312,8	132,2	47,8	132,8
Могилевская	299,4	118,8	49,1	131,5	208,3	88,0	31,9	88,4
Всего по РБ	1931,4	766,6	316,5	848,3	1343,5	567,6	205,6	570,3

Этот объем минеральных удобрений в расчете на один гектар сельскохозяйственных земель и на один гектар почв пахотных земель превышает лучшие показатели периода, когда Республика Беларусь входила в состав СССР. В результате государственной поддержки, направленной именно на повышение плодородия почв, содержание в почвах пахотных земель подвижных форм фосфора и калия (по методу Кирсанова) в настоящее время составляет соответственно 179 и 193 мг/кг почвы, в то время как в 1970 году оно составляло соответственно 77 и 67 мг/кг почвы.

Принцип расчета потребности в минеральных удобрениях заключается в том, что на почвах с оптимальным содержанием фосфора и калия (200-300 мг/кг почвы) дозы минеральных удобрений рассчитывали таким образом, чтобы компенсировать вынос элементов питания с планируемой урожайностью. На почвах с содержанием фосфора и калия ниже оптимальных значений дозы фосфорных и калийных удобрений рассчитываются на уровне компенсации 120-150 % выноса, а на почвах с содержанием фосфора и калия более 300 мг/кг почвы – на уровне 70 % от выноса с планируемой урожайностью (рис.).

Наиболее сложно в настоящее время обеспечивать оптимальное состояние фосфатного режима почв. Причиной этому являются постоянно возрастающие цены на фосфатное сырье и, соответственно, фосфорные удобрения. Можно прогнозировать, что как в ближайшей, так и более отдаленной перспективе этот вопрос останется одним из наиболее сложных. Поэтому важным вопросом в перспективе является реконструкция Гомельского химического завода с выводом его на ежегодное производство фосфорных удобрений 280-300 тыс. т в расчете по действующему веществу.

Важным аспектом применения органических и минеральных удобрений является воздействие их на биологическую активность почв. Особенно актуальны эти

вопросы при применении высоких доз минеральных удобрений и при высоком содержании подвижных форм фосфора и калия в почвах.

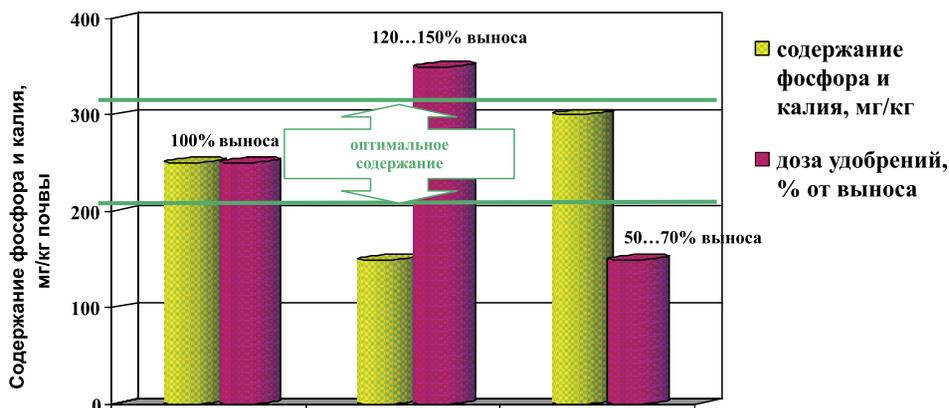


Рис. Принципы расчета доз минеральных удобрений

На основании биологических исследований, проведенных на дерново-подзолистых супесчаных почвах, установлена оптимальная суммарная по азоту доза, поступающему в почву с органическими и минеральными удобрениями, которая составляет 140-200 кг/га д. в. При оценке биологического статуса дерново-подзолистых супесчаных почв с различным содержанием подвижного фосфора было установлено, что наиболее объективными показателями являются фосфатазная, инвертазная и дегидрогеназная активности почв. Оптимальные показатели активности этих ферментов установлены в интервале обеспеченности дерново-подзолистых супесчаных почв подвижными соединениями фосфора от 240 до 290 мг/кг и внесении фосфорных удобрений в дозах 30-90 кг/га д. в.

Для оценки биологического статуса почв с различным уровнем обеспеченности подвижным калием наиболее информативными и объективными показателями являются дегидрогеназная, инвертазная, уреазная и полифенолоксидазная активность. Оптимальные показатели активности этих ферментов обеспечиваются при содержании подвижного калия в почвах от 200 до 290 мг/кг и внесении оптимальных доз калийных удобрений.

Одним из важнейших направлений в агрохимическом обеспечении сельского хозяйства является производство комплексных минеральных удобрений, сбалансированных по соотношению основных питательных веществ для отдельных культур или групп культур. Переход на практику применения комплексных форм минеральных удобрений в хозяйствах республики позволит, как минимум, на 60 % сократить затраты на их внесение и оптимизировать минеральное питание растений, поскольку в одной грануле будут содержаться все необходимые элементы питания. Достигнуть этого путем применения простых форм минеральных удобрений в настоящее время невозможно.

Институтом почвоведения и агрохимии в последние годы практически для всех сельскохозяйственных культур разработан полный ассортимент новых форм комплексных удобрений, включающих набор всех необходимых макро- и микроэлементов, регуляторов роста (табл. 5).

Ассортимент комплексных удобрений, разработанный Институтом почвоведения и агрохимии, и потребность в них для сельского хозяйства на 2011-2015 гг.

Культура	Удобряемая площадь, тыс. га	Средняя доза, кг/га, ф. в.	Марка удобрения	Потребность зность	
				тыс. т ф. в.	тыс. т д. в.
Лен	82	350	6-21-32 с В, Zn	20,0	11,8
		400	5-16-35 с В, Zn	10,0	5,6
Сахарная свекла	90	800	13-12-19 с Na, В, Mn	56,0	24,6
		700	16-12-20 с В, Mn	14,0	6,7
Озимый рапс	250	300	7:16:31 с S, В и Mn,	60,0	32,4
		400	5-16-35 с S, В и Mn	20,0	11,2
Яровой рапс	50	500	16-12-20 с S, В	25,0	12,0
Картофель	50	600	16-12-20 с S, В, Cu	30,0	14,4
<i>Озимые зерновые:</i>					
Пшеница	300	450	5-16-35 с Cu и Mn	135,0	75,6
Тритикале	400	400		160,0	89,6
Рожь	500	350	7:16:31 с Cu и Mn	175,0	94,5
<i>Яровые зерновые:</i>					
Пшеница	200	550	16-12-20 с Cu и Mn,	55,0	26,4
		700	13-11-19 с Cu и Mn	70,0	30,1
Ячмень кормовой	520	550	16-12-20 с Cu и Mn,	176,0	84,5
		700	13-11-19 с Cu и Mn	140,0	60,2
Ячмень пивоваренный	90	650	9-18-24 с Cu и Mn	29,2	14,9
		600	10-18-22 с В, Cu и Mn	27,0	13,5
Гречиха	15	350	13-7-15 с В, Mg (бесхлорное)	5,3	2,8
<i>Многолетние травы:</i>					
Злаковые	200	460	13-11-20 с В, Cu, Zn	92,0	40,5
Бобово-злаковые	200	430	8-17-27 с Cu, Mn, Mo	86,0	44,7
<i>Овощные культуры:</i>					
Морковь	3,0	400	16-12-20 с S, В, Cu	1,2	0,58
Столовая свекла	3,0	700	13-12-19 с Na, В, Mn	2,1	0,92
Капуста	3,0	850	13-11-21 с S, В, Zn	2,6	1,2
Всего				1391,4	698,7

На указанные формы комплексных удобрений разработаны технические условия, проведена регистрация в Госхимкомиссии Республики Беларусь, и на Гомельском химическом заводе освоено их промышленное производство. Разработка комплексных форм минеральных удобрений, сбалансированных по основным макроэлементам, включающих также оптимальные концентрации необходимых микроэлементов, эффективных регуляторов роста – перспективно с позиции ресурсосбережения и является существенным резервом повышения окупаемости средств химизации.

5. Применение микроудобрений. Учитывая важность этого направления в современных агротехнологиях, Институтом почвоведения и агрохимии разра-

ботаны составы и технические условия на производство нового класса микроудобрений на хелатной основе. К ним относятся микроудобрения группы: МикроСтим (моно-медь, моно-бор, моно-цинк) и МикроСил (моно-медь, моно-бор, моно-марганец, моно-цинк). Эти микроудобрения рекомендованы для применения под озимые и яровые зерновые культуры, сахарную свеклу, лен, кукурузу, озимый и яровой рапс и другие культуры. Решен очень важный вопрос в плане импортозамещения, поскольку хелатные микроудобрения до последнего года практически полностью завозились из-за рубежа. Необходимость применения микроудобрений под сельскохозяйственные культуры обусловлена их положительным влиянием на рост урожайности и улучшение качества получаемой растениеводческой продукции. В последнее десятилетие тенденция снижения содержания и подвижности микроэлементов в почвах республики требует проведения исследований по рациональному использованию микроудобрений. По данным крупномасштабного агрохимического обследования почв пахотных земель республики недостаточное содержание меди для обеспечения высоких урожаев (I и II группы обеспеченности) имеют 86,7 % площадей, цинка – 81,8 %, бора – 65,5 %. Кроме того, для значительных площадей почв сельскохозяйственных земель характерно низкое содержание йода и кобальта. Более 50 % площадей почв пахотных земель имеют рН почвы 6,0 и выше, при такой кислотности почв снижается подвижность вышеуказанных микроэлементов и марганца. Значимость проблемы микроэлементного питания определяется также дефицитом микроэлементов в травяных кормах республики: меди – 45-50 % к оптимальному содержанию, цинка – 25-30 %, марганца – 15-20 %, кобальта – 70-75 % и йода – 60-80 %.

В научном плане определена стратегия применения микроудобрений. В настоящее время в Республике Беларусь, как и в ведущих европейских странах, используется наиболее эффективный способ внесения микроэлементов – некорневые подкормки растений в период вегетации.

Таким образом, основным приоритетом в агрохимических исследованиях, проводимых в Республике Беларусь, является формирование условий, обеспечивающих получение максимальной, экономически обоснованной продуктивности сельскохозяйственных земель при сохранении и повышении уровня плодородия почв. Организована система агропочвенного мониторинга плодородия почв, обеспечивающая контроль за их состоянием. Реализация указанных направлений при их полной государственной поддержке обеспечила значительный рост плодородия почв и, как следствие, повышение их продукционной способности. В настоящее время руководством страны перед сельским хозяйством поставлена задача выйти на современные европейские технологии по всем основным сельскохозяйственным культурам. Эта задача может быть реализована только при условии повышения уровня плодородия почв, в первую очередь, содержания гумуса и основных элементов питания до их оптимальных значений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Программа мероприятий по сохранению и повышению плодородия почв в Республике Беларусь на 2011-2015 гг. / В. Г. Гусаков [и др.]; под редакцией В. Г. Гусакова. – Минск, 2010. – 105 с.

2. Справочник агрохимика / В. В. Лапа [и др.]; под редакцией В. В. Лапы. – Минск: Белорусская наука, 2007 – 387 с.

SYSTEM OF SOIL FERTILITY MANAGEMENT IN THE REPUBLIC OF BELARUS

V. V. Lapa

Summary

The main trends of the system of government regulation soil fertility management are given. The achievements are shown and tasks on prospect in the system of agro soil monitoring, sour soil liming, application of organic and mineral macro- and micro fertilizers are determined.

Поступила 28 сентября 2011 г.