

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ КАЛИЙНОГО УДОБРЕНИЯ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЕ С РАЗНОЙ КИСЛОТНОСТЬЮ И ОБЕСПЕЧЕННОСТЬЮ ПОДВИЖНЫМ КАЛИЕМ**

**Г.М. Сафроновская<sup>1</sup>, Т.М. Германович<sup>2</sup>, В.А. Сатишур<sup>3</sup>, И.А. Царук<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Институт почвоведения и агрохимии, г. Минск, Беларусь*

<sup>2</sup>*Белорусский государственный экономический университет,  
г. Минск, Беларусь*

<sup>3</sup>*Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси,  
г. Брест, Беларусь*

### **ВВЕДЕНИЕ**

Современная модель плодородия сельскохозяйственных земель состоит из совокупности агрономически значимых свойств и почвенных режимов, отвечающих определенному уровню продуктивности культур. Реализация модели высокоплодородных почв ведется на основе экологически и экономически обоснованного повышения плодородия почв. Без расширенного воспроизводства плодородия почв невозможно повысить эффективность сельскохозяйственного производства. Ведущая роль в повышении плодородия пахотных земель республики принадлежит удобрениям и мелиорантам. Для снижения себестоимости производства сельскохозяйственной продукции необходимо существенно повысить эффективность использования мелиорантов, удобрений и других средств интенсификации производства.

Содержание подвижных форм калия является важным диагностическим показателем плодородия почв, который используется для прогноза урожайности культур, определения необходимых доз калийных удобрений. Пахотные земли республики характеризуются в основном средней и повышенной обеспеченностью подвижным калием (141-300 мг/кг). Содержание подвижного калия в почвах высоко динамично и может существенно изменяться в зависимости от характера интенсификации земледелия. Недостаточное внесение калийных удобрений сопровождается снижением урожая и плодородия почв. Длительное внесение избыточных доз калия приводит к накоплению в почве не востребованных запасов элемента и неэффективному использованию ресурсов. Дифференцированный подход к применению калийных удобрений позволит обеспечить положительную динамику оптимизации содержания калия в почвах [1].

По данным последнего тура агрохимического обследования сельскохозяйственных земель республики, средневзвешенное содержание подвижных форм калия постепенно увеличивается и в настоящее время составляет 193 мг/кг, что соответствует средней обеспеченности. Вместе с тем, около 26% почв имеют повышенное (201-300 мг/кг) и около 10% высокое (301-400 мг/кг) содержание подвижного калия [1].

Круговорот калия в земледелии более благоприятный, чем других элементов питания, поскольку основное количество калия содержится в нетоварной части

растениеводческой продукции, поэтому он весь возвращается в почву. Интенсивность хозяйственного баланса калия на луговых и пахотных землях республики составляет 89% и 127%. С атмосферными осадками и семенами ежегодно на луговые и пахотные земли поступает 9,2 и 10,7 кг/га калия, с минеральными и органическими удобрениями – 95,4 и 19,7 кг/га соответственно. Потери калия на пахотных землях от выщелачивания и эрозии составляют 10,3 кг/га, с урожаем выносятся до 73,6 кг/га [3].

В условиях нашей республики известкование кислых почв повышает эффективность использования минеральных удобрений в несколько раз. Наибольшая отдача от минеральных удобрений отмечается при оптимальной реакции среды, при этом, имеет место факт ослабления негативного действия повышенной кислотности почвы при улучшении минерального питания растений [2-5].

Для обеспечения стабильной окупаемости известкования, особенно дерново-подзолистых легкосуглинистых почв, необходим высокий уровень земледелия с обязательным соблюдением технологий возделывания культур, применением средств защиты растений, дифференцированным подходом в применении удобрений. Наличие кислых почв приводит к недобору продукции растениеводства, при этом около трети продукции не добывается из-за наличия почв с кислотностью выше оптимальных уровней [2].

В современных условиях к поддерживающему известкованию относятся дифференцированно, в зависимости от свойств почв и преобладающих культур. Средневзвешенный показатель реакции почв ( $pH_{KC1}$ ) сельскохозяйственных угодий в республике в настоящее время составляет 5,9, при этом, только на минеральных суглинистых почвах, допускается уровень кислотности почвы  $pH$  более 6,0, который входит в зону оптимума для большинства сельскохозяйственных культур.

Известкование кислых дерново-подзолистых суглинистых почв не ухудшает калийное питание при среднем содержании подвижных форм калия (141-200 мг/кг) и благоприятно сказывается на продуктивности севооборотов при повышенном содержании калия в почве (201-300 мг/кг) [1].

Эффективность калийных удобрений при известковании обычно возрастает, поскольку преобладание кальция в поглощающем комплексе почв затрудняет поступление калия из почвы в растения. Этот антагонизм ослабляется внесением калийных удобрений. Кроме этого, известкование, увеличивая потребление калия растениями, усиливает обеднение им почвы. Эффективность известкования существенно повышается с увеличением содержания подвижного калия в почве. Без внесения калийных удобрений отмечается снижение эффективности известкования при низкой обеспеченности почв подвижным калием. Случаи отрицательного последствия известки на рост и развитие растений, связанные с недостатком калийного питания, установлены в исследованиях на дерново-подзолистых суглинистых почвах в севообороте с низкими дозами применением калийных удобрений. С учетом влияния кислотности почв Беларуси на эффективность калийных удобрений ранее предложены поправочные коэффициенты на  $pH$  для культур-кальциефобов (льна, картофеля, люпина): при  $pH$  5,6-6,0 в 1,1 раз,  $pH$  6,1-7,0 в 1,2 раза [1, 2].

Цель наших исследований состояла в изучении агрономической и экономической эффективности минеральных удобрений, доз калийного удобрения в зависимости от уровня кислотности и обеспеченности дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы подвижным калием.

В полевом стационарном опыте в зерновом севообороте на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве с разной кислотностью и уровнем обеспеченности подвижным калием определены наиболее эффективные дозы калия, рассчитана экономическая эффективность калийного удобрения.

## ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В СПК «Экспериментальная база им. Суворова» Узденского района Минской области в период с 2006 по 2009 годы в двух последовательно открывающихся полях стационарного опыта проведены исследования по определению эффективности доз калийного удобрения на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве с разной кислотностью и уровнем обеспеченности подвижным калием. Опыты проведены в севообороте при возделывании ярового тритикале Лана, гороха посевного WSB, ярового рапса Антей, пелюшки. Vegetативная желтая и овса Стрелец на зеленую массу. Почва опытного участка дерново-подзолистая суглинистая, развивающаяся на легких пылевато-песчаных суглинках, подстилаемых с глубины 0,95 м средним моренным суглинком.

Исследования проведены на двух уровнях обеспеченности почвы подвижным калием – 200-250 (повышенном) и 300-350 мг/кг почвы (высоком), на трех блоках кислотности почвы: 1 блок (среднекислая) –  $pH_{KCl}$  4,8-4,9 ( $Hg$  – 3,8-4,2 смоль (+)/кг,  $V$  – 66,9%); 2 блок (слабокислая) –  $pH$  5,4-5,6 ( $Hg$  – 2,0-2,2 смоль(+)/кг,  $V$  – 75,9%); 3 блок (близкая к нейтральной) –  $pH$  6,3-6,5 ( $Hg$  – 1,0-1,5 смоль(+)/кг,  $V$  – 82,3%). Содержание подвижного фосфора по блокам кислотности почвы изменялось от 94-177 (в контрольных вариантах) до 284 мг/кг (по вариантам с удобрениями), гумуса – 2,5-2,8%. Повторность вариантов опыта четырехкратная. Общая площадь делянки 50 м<sup>2</sup>.

Под возделываемые в опыте культуры дозы минеральных удобрений рассчитаны на планируемую урожайность: зерна ярового тритикале – 50-60 ц/га ( $N_{80}$ ,  $^{120}P_{60}K_{90-150}$ ); семян гороха 40-50 ц/га ( $N_{16-36}P_{60}K_{90-150}$ ); семян ярового рапса 30-40 ц/га ( $N_{120-150}P_{75}K_{90-150}$ ); зеленой массы пелюшко-овса – 300-450 ц/га ( $N_{60-90}P_{70}K_{100-150}$ ).

За период 2006-2009 гг. при проведении исследований в среднем на 1 га севооборотной площади внесено от 223 до 308 кг/га д.в. NPK, в том числе 69-99 кг/га азота, 66 кг/га фосфора, 88-143 кг/га калия. Минеральные удобрения внесены под предпосевную культивацию в форме карбамида, аммонизированного суперфосфата и хлористого калия. Подкормка ярового тритикале проведена мочевиной ( $N_{40}$ ) в фазу трубкования в варианте с дозой азота 120 кг/га, подкормка ярового рапса – в фазу розетки листьев мочевиной в дозе азота 30 кг/га. Проведены некорневые подкормки растений: ярового тритикале – Адоб Медь 1 л/га (60 г меди на 1 га), ярового рапса – Адоб Бор 0,5 л/га (75 г бора на 1 га) в фазу начала бутонизации, гороха – в фазу бутонизации Адоб Бор 0,35 л/га (50 г бора на 1 га).

В процессе ухода за посевами ярового тритикале проведена обработка до всходов гербицидом Кугар (0,8 л/га), по всходам гербицидом Гусар (180 г/га), фунгицидом Фалькон (0,6 л/га). На посевах гороха применяли гербицид Базагран (3 л/га), инсектициды Децис экстра (0,04 л/га) и Актара (100 г/га). Посевы ярового рапса обработаны гербицидом Бутизан (2 л/га), всходы – инсектицидом Децис

(0,06 л/га), гербицидом Лонтрел (0,4 л/га) и Фюзилад (1,3 л/га). Всходы пелюшкова обработаны гербицидом Агритокс (0,7 л/га).

Перед закладкой опытов и после уборки урожая ежегодно поделано почвенные образцы для определения агрохимических показателей почвы. Агрохимические анализы почвы проводили по общепринятым методикам: обменная кислотность  $pH_{KCl}$  определялась потенциометрическим методом; гидролитическая кислотность ( $H_f$ ) – по методу Каппена, в модификации ЦИНАО; сумма обменных оснований (S) – по Каппену-Гильковицу; емкость поглощения (Т) расчетным путем  $H_f + S$ . Степень насыщенности основаниями (V) – по К.К. Гедройцу расчетным путем –  $V = S/T \cdot 100$ . Содержание подвижного фосфора и калия – по методу Кирсанова в 0,2 М HCl с последующим определением подвижного фосфора на фотоэлектроколориметре, калия – на пламенном фотометре, гумус – по методу И.В. Тюрина в модификации ЦИНАО, кальций и магний – на атомно-абсорбционном спектрофотометре.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Установлено, что на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве с разной кислотностью (среднекислая, слабокислая, близкая к нейтральной) наиболее значимое влияние на продуктивность культур севооборота оказывали минеральные удобрения. Прирост продуктивности культур от минеральных удобрений (NPK) в различных сочетаниях и дозах по фонам кислотности почвы был приблизительно одинаков: на фоне с кислотностью почвы pH 4,8-4,9 – 11,4-17,7 ц/га (20-28%), на фоне с pH 5,4-5,6 – 9,8-19,5 ц/га (16-28%), на фоне с pH 6,3-6,5 – 8,4-19,2 ц/га (14-27%) (табл. 1).

В сравнении с минеральными удобрениями прирост продуктивности культур за счет снижения кислотности легкосуглинистой почвы со среднекислой реакции среды до близкой к нейтральной менее значителен. Так, в варианте без удобрений (контроль) снижение кислотности почвы с pH 4,8-4,9 до pH 5,4-5,6, обеспечивает прирост продуктивности 5,2 ц/га к.ед. (10,3%), а с pH 5,4-5,6 до 6,3-6,5 – 2,1 ц/га к.ед. (4%).

В варианте без калийного удобрения ( $N_{69}P_{66}$ ) прирост от снижения кислотности до pH 5,4-5,6 составил 3,6 ц/га к.ед. На этом фоне кислотности внесение удобрений в дозах  $N_{69}P_{66}K_{143}$  кг/га севооборотной площади обеспечило прирост продуктивности от извести 5,0 ц/га к.ед. В том числе прирост только от калия составил 1,4 ц/га к.ед. (28%).

Доведение реакции почвенной среды до pH 6,3-6,5 способствует дальнейшему росту продуктивности культур, которая в варианте с  $N_{69}P_{66}K_{143}$  составила 8,1 ц/га к.ед. В том числе от калия 3,8 ц/га к.ед. (47%).

На эффективность исследуемых доз калийного удобрения влияет не только кислотность почвы, но и ее обеспеченность подвижным калием (рис. 1 и 2).

На уровне обеспеченности почвы подвижным калием 200-250 мг/кг увеличение доз калия в почву с 88 до 143 кг/га севооборотной площади способствует росту приростов урожайности культур на фоне кислотности pH 4,8-4,9 с 2,2 до 5,4 ц/га к.ед. (16-32%), на фоне с pH 5,4-5,6 – с 2,3 до 6,8 (27-40,9%) ц/га к.ед., на фоне с pH 6,3-6,5 – с 3,7 до 9,2 ц/га к.ед. (31-52%) (рис. 1). На этом уровне обеспеченности почвы подвижным калием максимальный прирост продуктивности культур

**Продуктивность культур севооборота в зависимости от степени кислотности дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы, уровня ее обеспеченности подвижным калием и доз калийного удобрения (2006-2009 гг.)**

Уровни подв. калия в почве, мг/кг	Варианты	Урожайность культур, ц/га к.ед.	Прибавка от уровня кислотности почвы, ц/га к.ед.	Прибавка от минеральных удобрений, ц/га к.ед.	Окупаемость 1 кг калия кг к.ед.
<b>pH 4,8-4,9</b>					
200-250	1. Контроль	45,2	-	-	-
	2. N <sub>69</sub> P <sub>66</sub>	56,6	-	11,4	-
	3. N <sub>69</sub> P <sub>66</sub> K <sub>88</sub>	58,8	-	13,6	2,5
	4. N <sub>69</sub> P <sub>66</sub> K <sub>113</sub>	59,8	-	14,6	2,8
	5. N <sub>69</sub> P <sub>66</sub> K <sub>143</sub>	62,0	-	16,8	3,8
300-350	6. N <sub>69</sub> P <sub>66</sub> K <sub>88</sub>	62,4	-	17,2	-
	7. N <sub>69</sub> P <sub>66</sub> K <sub>113</sub>	62,3	-	17,1	-
	8. N <sub>69</sub> P <sub>66</sub> K <sub>143</sub>	62,3	-	17,1	-
НСР <sub>0,05</sub> варианты / уровни К <sub>2</sub> О		2,10 / 1,80			
<b>pH 5,4-5,6</b>					
200-250	1. Контроль	50,4	5,2	-	-
	2. N <sub>69</sub> P <sub>66</sub>	60,2	3,6	9,8	-
	3. N <sub>69</sub> P <sub>66</sub> K <sub>88</sub>	62,5	3,7	12,1	2,6
	4. N <sub>69</sub> P <sub>66</sub> K <sub>113</sub>	64,6	4,8	14,2	3,9
	5. N <sub>69</sub> P <sub>66</sub> K <sub>143</sub>	67,0	5,0	16,6	3,2
300-350	6. N <sub>69</sub> P <sub>66</sub> K <sub>88</sub>	66,6	4,2	16,2	-
	7. N <sub>69</sub> P <sub>66</sub> K <sub>113</sub>	66,6	4,3	16,2	-
	8. N <sub>69</sub> P <sub>66</sub> K <sub>143</sub>	67,0	4,7	16,6	-
НСР <sub>0,05</sub> варианты / уровни К <sub>2</sub> О		2,26 / 1,17			
<b>pH 6,3-6,5</b>					
200-250	1. Контроль	52,5	2,1	-	-
	2. N <sub>69</sub> P <sub>66</sub>	60,9	0,7	8,4	-
	3. N <sub>69</sub> P <sub>66</sub> K <sub>88</sub>	64,6	2,1	12,1	4,2
	4. N <sub>69</sub> P <sub>66</sub> K <sub>113</sub>	66,9	2,3	14,4	5,3
	5. N <sub>69</sub> P <sub>66</sub> K <sub>143</sub>	70,1	3,1	17,6	6,4
300-350	6. N <sub>69</sub> P <sub>66</sub> K <sub>88</sub>	70,3	3,7	17,8	-
	7. N <sub>69</sub> P <sub>66</sub> K <sub>113</sub>	69,6	3,0	17,1	-
	8. N <sub>69</sub> P <sub>66</sub> K <sub>143</sub>	70,1	3,1	17,6	-
НСР <sub>0,05</sub> варианты / уровни К <sub>2</sub> О		2,34 / 1,47			
НСР <sub>0,05</sub> уровни pH		1,35			

## ПЛОДРОДИЕ ПОЧВ И ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЙ

получен от дозы калия 143 кг/га севооборотной площади. Окупаемость калийного удобрения урожаем зависит от доз калийного удобрения и кислотности почвы. Окупаемость 1 кг калия урожаем по мере снижения кислотности почвы и повышения доз калия соответственно возрастала и составляла 2,5-3,8 кг к.ед., 2,6-3,9 кг к.ед. и 4,2-6,4 кг к.ед. (табл. 1).

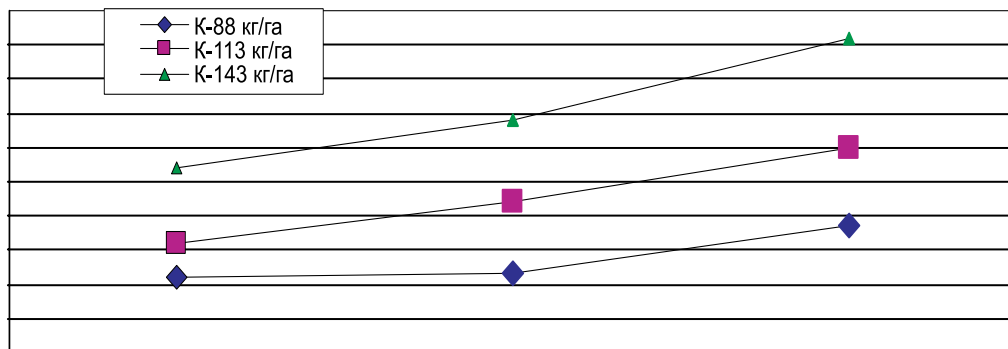


Рис. 1. Прирост продуктивности культур севооборота в зависимости от доз калийного удобрения на разных уровнях кислотности легкосуглинистой почвы при обеспеченности подвижным калием 200-250 мг/кг

С ростом уровня обеспеченности почвы подвижным калием с 200-250 до 300-350 мг/кг потребность в калийном удобрении снижается (рис. 2).

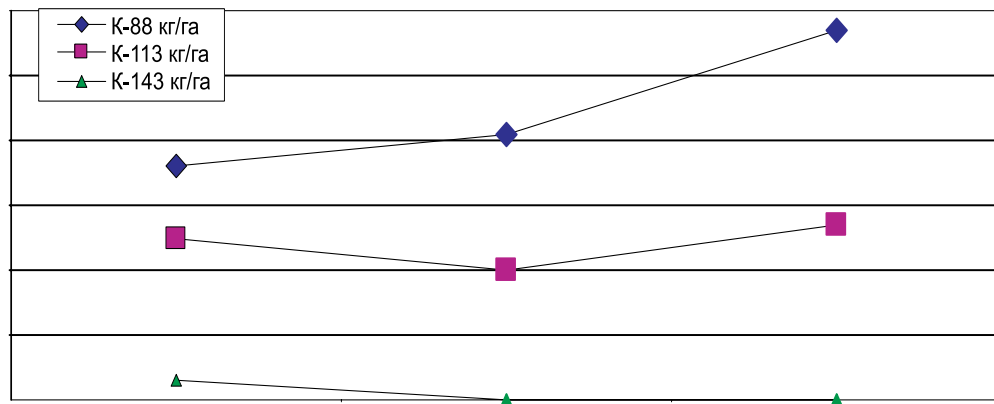


Рис. 2. Прирост продуктивности культур севооборота от повышения уровня обеспеченности легкосуглинистой почвы подвижным калием в зависимости от кислотности

За счет повышения уровня подвижного калия в почве до 300-350 мг/кг отмечается прирост продуктивности культур севооборота по фонам кислотности легкосуглинистой почвы соответственно на 3,6, 4,1 и 5,7 ц/га к.ед. при дозе калия 88 кг/га.

Оценка экономической и агрономической эффективности средств химизации необходима для планирования урожайности сельскохозяйственных культур, опре-

деления потребности в удобрениях. Агрономическая эффективность удобрений оценивается по оплате единицы удобрений прибавкой продукции в натуральном выражении или в кормовых единицах.

Экономическая эффективность калийного удобрения в наших исследованиях рассчитана в зависимости от кислотности на уровне обеспеченности почвы подвижным калием 200-250 мг/кг (табл. 2). Как видно из расчета, увеличение чистого дохода и рентабельности по мере снижения кислотности почвы происходит за счет роста прибавок от калия.

Таблица 2

**Экономическая эффективность калийного удобрения  
в зависимости от кислотности дерново-подзолистой  
легкосуглинистой почвы**

Кислотность почвы	pH 4,8-4,9	pH 5,4-5,6	pH 6,3-6,5
Доза калия, кг/га	143		
Прибавка, ц/га к. ед.	5,4	6,8	9,2
Стоимость прибавки урожая, USD	62,1	78,2	105,8
Стоимость внесения калия 1 га, USD	21,6	21,6	21,6
Затраты на уборку, доработку прибавки, USD	13,5	17,0	23,0
Всего затрат, USD	35,1	38,6	44,6
Чистый доход, USD	27,0	39,6	61,2
Рентабельность, %	76,9	102,6	137,2

По мере снижения кислотности почвы со среднекислой до близкой к нейтральной реакции, чистый доход соответственно увеличивался с 27,0 до 39,6 и 61,2 USD, а рентабельность с 76,9 до 102,6 и 137,2%.

Расчет рентабельности калия при средней севооборотной дозе 143 кг/га по отдельным культурам севооборота показывает, что наибольшая прибыль на 1 рубль затрат получена при возделывании гороха посевного, затем от пелюшко-овсяной смеси на зеленую массу и ниже на яровых тритикале и рапсе (рис. 3).

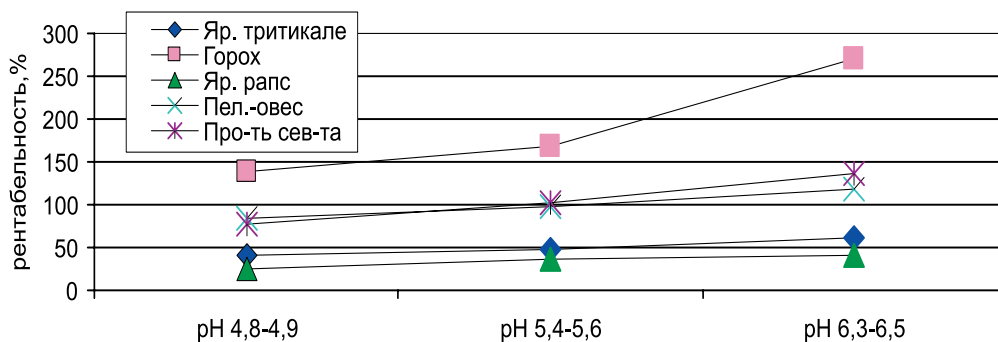


Рис. 3. Сравнительная рентабельность возделывания культур в зависимости от кислотности дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы на уровне обеспеченности подвижным калием 200-250 мг/кг

По мере снижения кислотности почвы рентабельность от калийного удобрения на яровых тритикале и рапсе, пелюшко-овсяной смеси увеличивается в 1,4-1,7 раз, а на горохе посевном возрастает почти в 2 раза. Данные различия в основном обусловлены не столько уровнем прибавок от калийного удобрения, сколько различием в закупочных ценах на продукцию (99,6-272 USD за 1 т).

### ВЫВОДЫ

1. На дерново-подзолистой легкосуглинистой почве установлено, что за счет снижения ее кислотности со среднекислой (рН 4,8-4,9) до слабокислой (рН 5,4-5,6) и со слабокислой до близкой к нейтральной (рН 6,3-6,5) реакции среды продуктивность культур севооборота (яровое тритикале, горох посевной, яровой рапс, пелюшко-овсяная смесь на зеленую массу) увеличивается соответственно на 5,2 ц/га к.ед. (10,3%) и 2,1 ц/га к.ед. (4%).

2. Прирост продуктивности культур от минеральных удобрений по фонам кислотности почвы приблизительно одинаков: на фоне со среднекислой реакцией – 11,4-17,7 ц/га (20-28%), на фоне со слабокислой – 9,8-19,5 ц/га (16-28%), на фоне с близкой к нейтральной – 8,4-19,2 ц/га (14-27%).

3. Потребность в калийном удобрении возрастает по мере снижения кислотности суглинистой почвы и снижается с ростом ее обеспеченности подвижным калием. Рост уровня обеспеченности почвы подвижным калием с 200-250 мг/кг до 300-350 мг/кг снижает потребность в калийном удобрении со 143 кг/га до 88 кг/га севооборотной площади, увеличивает продуктивность культур севооборота по фонам кислотности на 2,0-5,7 ц/га к.ед.

4. Снижение кислотности почвы со среднекислой до близкой к нейтральной реакции среды на повышенном (200-250 мг/кг) уровне обеспеченности почвы подвижным калием увеличивает чистый доход с 27,0 до 61,2 USD, рентабельность – с 76,9 до 137,2%.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Богдевич, И.М. Рекомендации по оптимизации фосфорного и калийного статуса пахотных почв в зависимости от уровня интенсификации земледелия по областям и районам Беларуси / И.М. Богдевич [и др.]. / Институт почвоведения и агрохимии. – Минск, 2008. – 28 с.

2. Клебанович, Н. В. Известкование почв Беларуси. / Н.В. Клебанович, Г.В. Василюк. – Минск: Изд. БГУ, 2003. – 322 с.

3. Методика расчета баланса элементов питания в земледелии Республики Беларусь / В.В. Лапа [и др.]. // Институт почвоведения и агрохимии. – Минск, 2007. – 24 с.

4. Лапа, В.В. Известкование почв в севооборотах с кальциефобными культурами: рекомендации / В.В. Лапа [и др.]. / Институт почвоведения и агрохимии. – Минск, 2006. – 24 с.

5. Лапа, В.В. Агрохимические регламенты для повышения плодородия почв и эффективного использования удобрений: учеб. пособие / В.В. Лапа, А.Р. Цыганов, Н.Н. Ивахненко. – Горки: БГСХА, 2002. – 48 с.



## **EFFISIENTCY OF POTASH FERTILIZER ON SOD-PODZOLIC LIGHT LOAMY SOIL WITH DIFFERENT ACIDIC AND SECURITY OF MOBILE POTASH**

**G.M. Safronovskaya, T.M. Germanovich, V.A. Satishur, I.A. Tsaruk**

### **Summary**

In field stationary experience on sod-podzolic light loamy soil is established, that the efficiency of potash fertilizer grows in process of reduction acidic soil and is reduced with growth of security of soil mobile potash. At a level of security of soil mobile potash 200-250 mg/kg the increase of dozes potash in soil with 88 up to 143 kg/ha of the area croup rotation promotes growth of increases of productivity on a background acidic pH 4,8-4,9 with 2,2 up to 5,4 c/ha f.u. (16-32%), on a background with pH 5,4-5,6 – with 2,3 up to 6,8 (27-40,9%) c/ha f.u., on a background with pH 6,3-6,5 – with 3,7 up to 9,2 c/ha f.u. (31-52%). Return 1 kg potash by a crop in process of decrease(reduction) acidic of soil and increase of dozes potash accordingly grew and made 2,5-3,8 kg f. un. 2,6-3,9 kg f. un. and 4,2-6,4 kg f.u/.

The reduction acidic of soil with pH 4,8-4,9 till pH 6,3-6,5 on increased and high level of security of soil mobile potash in creases the pure income to 27,0 up to 61,2 USD, profitability with 76,9 up to 137,2%.

*Поступила 18 февраля 2011 г.*

УДК 631.82:633.854.54

## **ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ С ДОБАВКАМИ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА ДИНАМИКУ НАКОПЛЕНИЯ БИОМАССЫ РАСТЕНИЯМИ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО ПО ФАЗАМ ЕГО РАЗВИТИЯ**

**Ю.Г. Милоста**

*Гродненский государственный аграрный университет, г. Гродно, Беларусь*

### **ВВЕДЕНИЕ**

Лен масличный – ценная сельскохозяйственная культура, продукция которой широко используется как в промышленных, так и медицинских целях. В последние годы во всем мире возрос интерес к использованию льняного масла в пищу в связи с его лечебными свойствами, обусловленными высоким содержанием линоленовой кислоты. В семенах льна содержится до 48% масла, применение которого способствует выведению из организма холестерина, улучшению обмена белков и жиров, нормализации артериального давления, уменьшению вероятности образования тромбов и опухолей. Льняное масло значительно снижает риск сердечно-сосудистых и раковых заболеваний и уменьшает аллергические реакции организма [5].

Цельное льняное семя используется в различных странах мира как популярные добавки к различным сортам хлеба и крупяным смесям, для обсыпки кондитерских изделий. Белки, экстрагированные из льняного семени, обладают желатинизирующим действием и могут применяться в кулинарии [11].