

12. Ковда, В.А. Биосфера, тенденции ее изменения и проблемы сельского хозяйства / В.А. Ковда – М., 1982. – С. 211-219.

13. Базилевич, Н.И. Геохимия почв содового засоления / Н.И. Базилевич. – М.: Наука, 1965. – 352 с.

14. Пакшина, С. М. Передвижение солей в почве / С.М. Пакшина. – М.: Наука, 1980. – 120 с.

15. Пакшина, С. М. Миграция солей в микропорах почвы: автореф. дис. ... доктора биол. наук: 03.02.13 / С.М. Пакшина; Академия наук СССР, Сибирское отделение, Институт почвоведения и агрохимии, Всесоюзный научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова. – Новосибирск, 1990. – 37 с.

## THE MAINTENANCE OF VARIOUS FORMS OF SODIUM IN THE CONDITIONS OF POLLUTION OF SOILS BY THIS ELEMENT

S.E. Golovaty, Z.S. Kovalevitch, I.A. Efimova,  
N.K. Lukashenko, N.V. Sidoreiko

### Summary

Results of researches by definition of mobile forms of sodium in soils in the conditions of technogenic pollution of soils are resulted. At pollution of soils by sodium more than half of mobile sodium it is presented by water-soluble forms. Distribution of mobile sodium on a profile of soils has eljuvialno-illuvial character and depends on a water mode of soils.

*Поступила 23 февраля 2011 г.*

УДК 631.83:631.582:631:631.415.1:631.445.2

## ВЫНОС КАЛИЯ УРОЖАЕМ КУЛЬТУР СЕВООБОРОТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КИСЛОТНОСТИ ДЕРНОВО- ПОДЗОЛИСТОЙ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЫ, УРОВНЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ПОДВИЖНЫМ КАЛИЕМ И ДОЗ КАЛИЙНОГО УДОБРЕНИЯ

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

Наметившаяся положительная тенденция роста и стабилизации урожайности в республике основана на соблюдении технологий возделывания сельскохозяйственных культур и сбалансированном питании растений. В комплексе мероприятий по повышению урожайности и качества культур основная роль принадлежит оптимизации минерального питания растений [1].

Дать оценку эффективности совместного действия отдельных элементов питания из удобрения и почвы можно с помощью определения их содержания в растениеводческой продукции. Различные виды растений поглощают питательные элементы из почвы и удобрений в разных количествах и соотношениях, что требует дифференцированного подхода к восполнению элементов питания культур севооборота. Учет баланса питательных элементов необходим для оценки эффективности сельскохозяйственного производства. Анализ отдельных статей структуры баланса позволяет количественно оценить источники поступления и затраты на производство продукции [2, 3].

Проблема рационального, наиболее эффективного использования калийных удобрений для оптимизации почвенных условий многообразна и требует дальнейших глубоких исследований для разработки дифференцированной системы доз калийного удобрения по комплексу почвенных и биологических параметров. В основе расчетов доз калийного удобрения лежит вынос элемента урожаем различных культур.

Относительное содержание калия в основной и побочной продукции сельскохозяйственных культур определяется не только их видовыми особенностями, но зависит также от сорта и условий выращивания. Если растение обеспечено питательными веществами, но испытывает неблагоприятное влияние со стороны какого-либо фактора внешней среды или совместного действия ряда факторов, то вынос питательных веществ на единицу основной продукции в этом случае повышается. И наоборот, благоприятное сочетание различных факторов способствует более экономному расходованию питательных веществ на создание урожая [2].

Содержание азота и фосфора значительно выше в хозяйственно ценной части урожая – зерне, корне- и клубнеплодах, чем в соломе и ботве, в то время как калия больше содержится в зеленой массе, соломе и ботве, чем в товарной части урожая.

Вынос питательных веществ не является постоянной величиной. Он может существенно изменяться (до 1,5 раза и более) в зависимости от почвенно-климатических условий, величины урожая, уровня вносимых удобрений, орошения. Вынос питательных веществ, как правило, увеличивается при внесении удобрений. Прежде всего это касается калия, затем азота и в меньшей степени фосфора [4].

Комплексное изучение влияния встречающихся в сельскохозяйственном производстве сочетаний различных факторов на урожайность и химический состав растений позволяет сопоставить количество элементов питания на создание урожая.

Цель наших исследований – установление действия кислотности дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы, уровня обеспеченности почвы подвижным калием и доз калийного удобрения на содержание и вынос калия с урожаем культур звена севооборота (зерном ярового тритикале, зерном гороха посевного, семенами ярового рапса и зеленой массой пелюшко-овсяной смеси).

## **ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ**

В период с 2006 по 2009 годы в двух последовательно открывающихся полях стационарного полевого опыта в СПК «Экспериментальная база им. Суворова» Узденского района проведены исследования на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве с разной кислотностью и уровнем обеспеченности подвижным кали-

## 2. Плодородие почв и применение удобрений

ем по оценке эффективности доз калийного удобрения 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.

Уровни обеспеченности исследуемой почвы подвижным калием – 200-250 (повышенный) и 300-350 мг/кг почвы (высокий). Блоки кислотности почвы: 1 блок (среднекислая) –  $pH_{KCl}$  4,8-4,9, Нг – 3,8-4,2 смоль (+)/кг, обменный кальций – 877 мг/кг, обменный магний – 151 мг/кг, V – 66,9%; 2 блок (слабокислая) –  $pH$  5,4-5,6, Нг – 2,0-2,2 смоль(+)/кг, обменный кальций – 950 мг/кг, обменный магний – 246 мг/кг, V – 75,9%; 3 блок (близкая к нейтральной) –  $pH$  6,3-6,5, Нг – 1,2-1,5 смоль(+)/кг, обменный кальций – 1010 мг/кг, обменный магний – 282 мг/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>.

Дозы минеральных удобрений под исследуемые культуры составляли: яровое тритикале –  $N_{80}P_{60}K_{70-90-120}$ , горох посевной –  $N_{16}P_{60}K_{90-120-150}$ , яровой рапс –  $N_{120}P_{75}K_{90-120-150}$ , пелюшко-овсяная смесь на зеленую массу –  $N_{60}P_{70}K_{100-120-150}$ . В среднем на 1 га севооборотной площади внесено от 223 до 278 кг/га д.в. NPK, в том числе, 69-99 кг/га азота, 66 кг/га фосфора, 88-143 кг/га калия.

Минеральные удобрения применяли 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).

Посевы ярового тритикале до всходов обрабатывали 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), гербицидами Лонтрел (0,4 л/га) и Фюзилад (1,3 л/га). Всходы пелюшко-овсяной смеси обработаны гербицидом Агритокс (0,7 л/га).

Ежегодно весной или осенью поделяночно отбирались почвенные образцы для определения агрохимических показателей почвы. Агрохимические анализы почвы проводили по общепринятым методикам: обменная кислотность  $pH_{KCl}$  определялась потенциметрическим методом; гидролитическая кислотность ( $H_f$ ) – по методу Каппена в модификации ЦИНАО; сумма поглощенных оснований (S) – по Каппену-Гильковицу; емкость поглощения (Т) расчетным путем  $H_f + S$ . Степень насыщенности основаниями –  $V = S/T \cdot 100$ . Содержание подвижного фосфора и калия – по методу Кирсанова в 0,2 М HCl с последующим определением подвижного фосфора на фотоэлектроколориметре, калия – на пламенном фотометре; гумуса – по методу И.В. Тюрина в модификации ЦИНАО; кальция и магния – в 1 м KCl с последующим определением на атомно-абсорбционном спектрофотометре. Уро-

жайность зерна ярового тритикале и гороха посевного приведена к стандартной влажности 14%, семян ярового рапса 9%, урожайность зеленой массы пелюшко-овсяной смеси представлена в сухой массе. Вынос калия урожаем зерна ярового тритикале и гороха, семенами ярового рапса и зеленой массой пелюшко-овсяной смеси рассчитан, исходя из полученной урожайности культуры и содержания калия в растениеводческой продукции.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На показатели выноса калия основное влияние оказали два фактора – биологические особенности культур через различия в накоплении элемента и уровень полученной урожайности (табл. 1). На уровень урожайности в свою очередь влияла кислотность почвы, обеспеченность ее подвижным калием, дозы калийного удобрения. По уровню содержания калия в отчуждаемой с урожаем сухой массе исследуемые культуры располагаются в следующем убывающем порядке: зеленая масса пелюшко-овсяной смеси, зерно гороха, зерно ярового тритикале, семена ярового рапса. При снижении кислотности почвы со среднекислой реакции среды (рН 4,8-4,9) до близкой к нейтральной (рН 6,3-6,5) изменений в содержании калия в отчуждаемой продукции на контрольных вариантах не выявлено.

Больше всего калия содержалось в сухом веществе зеленой массы пелюшко-овсяной смеси (2,18-3,17%). При этом пелюшко-овсяная смесь весьма чувствительна к уровню кислотности почвы и содержанию в ней подвижного калия. Так, количество калия в сухой массе пелюшко-овсяной смеси на уровне обеспеченности легкосуглинистой почвы подвижным калием 200-250 мг/кг составляло 2,18-2,75%, а на уровне с подвижным калием 300-350 мг/кг увеличивалось до 2,98-3,17%. На контрольных вариантах блоков кислотности легкосуглинистой почвы снижение реакции ее среды со среднекислой до близкой к нейтральной способствовало повышению выноса калия урожаем сухой массы пелюшко-овсяной смеси с 69,2 до 94,2 кг/га или на 36%, что связано с увеличением урожайности с 30,8 ц/га до 94,2 ц/га.

Вынос калия с урожаем сухой массы пелюшко-овсяной смеси в вариантах с удобрениями весьма значителен: 103-138,6 кг/га на повышенном уровне обеспеченности почвы калием (200-250 мг/кг) и 142,4-159,5 кг/га – на высоком уровне калия (300-350 мг/кг) (рис. 1, 2). При обеспеченности почвы подвижным калием 200-250 мг/кг максимальный вынос калия – 138,6 и 132,8 кг/га получен в вариантах с внесением соответственно 120 и 150 кг/га калия на уровне с кислотностью почвы рН 5,4-5,6.

Повышение уровня обеспеченности почвы подвижным калием до 300-350 мг/кг значительно увеличивает вынос элемента с урожаем пелюшко-овсяной смеси. На высоком уровне обеспеченности почвы подвижным калием в пределах доз калия 100-150 кг/га вынос элемента по уровням кислотности почвы составлял: на рН 4,8-4,9 – 142,4-148,8 кг/га (увеличился на 23,2-39,3 кг/га), на рН 5,4-5,6 – 145,4-159,5 кг/га (увеличился на 14,8-37,6 кг/га), на рН 6,3-6,5 – 151,0-157,5 кг/га (увеличился на 29,6-37,5 кг/га). Таким образом, только за счет повышения обеспеченности почвы подвижным калием вынос калия с урожаем смеси по вариантам возрос на 10,6-38,1%.

В сухой массе зерна гороха содержание калия по вариантам опыта изменялось от 1,41% до 1,51% (табл. 1). На контрольных вариантах блоков кислотности почвы

## 2. Плодородие почв и применение удобрений

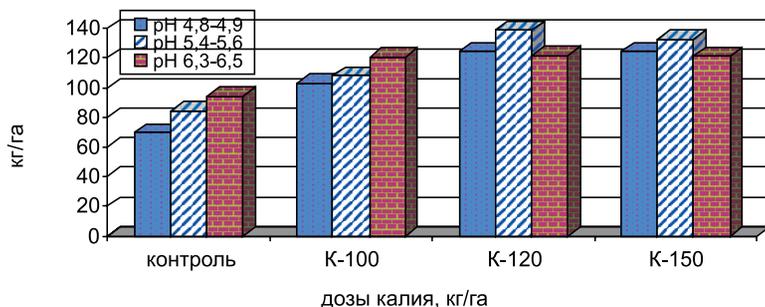


Рис. 1. Вынос калия урожаем зеленой массы пелюшко-овсяной смеси в зависимости от кислотности почвы и доз калийного удобрения при уровне обеспеченности почвы подвижным калием 200-250 мг/кг

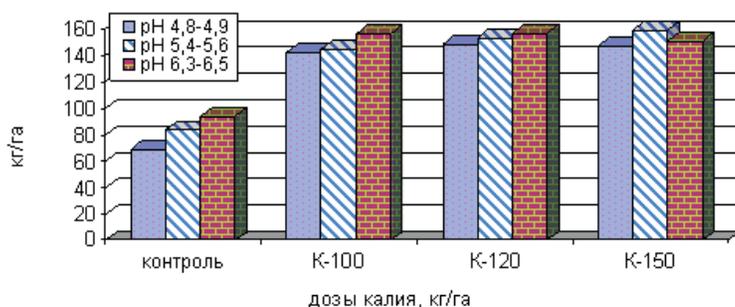


Рис. 2. Вынос калия урожаем зеленой массы пелюшко-овсяной смеси в зависимости от кислотности почвы и доз калийного удобрения при уровне обеспеченности почвы подвижным калием 300-350 мг/кг

снижение реакции ее среды с pH 4,8-4,9 до pH 5,4-5,6 способствовало повышению выноса калия сухой массой зерна гороха с 49,2 до 57,8 кг/га или на 17,4%, что в основном связано с ростом урожайности культуры. При доведении реакции почвенной среды до pH 6,3-6,5 дальнейшего увеличения урожайности зерна не происходило, и как следствие, роста выноса калия урожаем зерна гороха тоже.

При обеспеченности почвы подвижным калием 200-250 мг/кг максимальный вынос калия урожаем зерна гороха отмечен на уровне кислотности почвы pH 5,4-5,6: на контроле он составил 57,8 кг/га, в варианте с внесением 90 кг/га – 66,7 кг/га (увеличился на 99 г от 1 кг калия), при внесении 120 кг/га – 69,3 кг/га (увеличился на 96 г от 1 кг калия), при внесении 150 кг/га – 70,2 кг/га (увеличился на 83 г от 1 кг калия) (рис. 3).

По мере роста обеспеченности почвы подвижным калием до 300-350 мг/кг вынос калия урожаем зерна гороха в сравнении с вариантами на уровне 200-250 мг/кг увеличился на 1,4-10,9 кг/га или на 2-18% (рис. 4). Так, на фоне с кислотностью почвы pH 5,4-5,6 при внесении 90 кг/га калия вынос элемента составил 69,1 кг/га (увеличился на 125 г от 1 кг калия), при внесении 120 кг/га – 67,1 кг/га (увеличился на 78 г от 1 кг калия), при внесении 150 кг/га – 67,0 кг/га (увеличился на 61 г от 1 кг калия).

В сухой массе зерна ярового тритикале содержание калия по вариантам опыта изменялось от 0,57% до 0,72% (табл. 1). На контрольных вариантах блоков

Таблица 1

Урожайность культур севооборота и содержание калия в основной продукции в зависимости от степени кислотности почвы, уровня ее обеспеченности подвижным калием и доз калийного удобрения (2006-2009 гг.)

Уровни подв. калия в почве, мг/кг	Варианты	Яровое триitikале		Горох посевной		Яровой рапс		З/м пелюшко-овсяной смеси (сухая масса)	
		урожай-ность, ц/га	содержание калия, %	урожайность, ц/га	содержание калия, %	урожай-ность, ц/га	содержание калия, %	урожай-ность, ц/га	содержание калия, %
200-250	1. Контроль	42,1	0,68	34,9	1,41	17,3	0,49	30,8	2,25
	2. NPK <sub>1</sub>	52,4	0,69	40,8	1,42	24,8	0,52	47,3	2,18
	3. NPK <sub>2</sub>	52,6	0,69	40,5	1,44	25,3	0,55	47,0	2,65
	4. NPK <sub>3</sub>	55,2	0,67	42,5	1,40	25,7	0,55	48,0	2,59
	5. NPK <sub>1</sub>	55,8	0,67	44,7	1,50	25,0	0,55	47,3	3,01
	6. NPK <sub>2</sub>	55,1	0,57	43,5	1,43	25,3	0,57	48,8	3,05
	7. NPK <sub>3</sub>	54,6	0,72	43,9	1,51	25,8	0,55	47,9	3,08
HCP <sub>0,05</sub> варианты/ уровни K <sub>2</sub> O		1,87/1,2		2,1/1,31		0,56/1,88		2,17/1,2	
pH 4,8-4,9									
300-350	1. Контроль	49,0	0,57	39,9	1,45	18,9	0,48	38,6	2,18
	2. NPK <sub>1</sub>	53,0	0,63	45,5	1,47	26,7	0,50	47,3	2,28
	3. NPK <sub>2</sub>	53,9	0,65	46,8	1,48	27,4	0,54	50,4	2,75
	4. NPK <sub>3</sub>	55,8	0,65	48,4	1,45	29,1	0,56	51,3	2,59
	5. NPK <sub>1</sub>	56,8	0,64	48,7	1,43	29,0	0,53	48,8	2,98
	6. NPK <sub>2</sub>	56,8	0,67	46,2	1,45	30,2	0,54	49,5	3,10
	7. NPK <sub>3</sub>	56,3	0,66	48,4	1,48	29,4	0,56	50,3	3,17
HCP <sub>0,05</sub>		1,59/0,9		1,3/0,89		1,88/2,4		1,8/1,4	
pH 5,4-5,6									

## 2. Плодородие почв и применение удобрений

Уровни подв. калия в почве, мг/кг	Варианты	Яровое тритикале		Горох посевной		Яровой рапс		3/м пелюшко-овсяной смеси (сухая масса)	
		урожайность, ц/га	содержание калия, %	урожайность, ц/га	содержание калия, %	урожайность, ц/га	содержание калия, %	урожайность, ц/га	содержание калия, %
200-250	1. Контроль	47,0	0,67	39,1	1,46	19,9	0,49	40,1	2,35
	2. NPK <sub>1</sub>	57,3	0,66	42,3	1,42	28,9	0,53	48,9	2,46
	3. NPK <sub>2</sub>	57,9	0,59	43,9	1,43	30,3	0,56	51,8	2,35
	4. NPK <sub>3</sub>	60,7	0,60	46,2	1,47	32,3	0,56	53,0	2,29
300-350	5. NPK <sub>1</sub>	61,2	0,59	47,3	1,50	32,4	0,58	51,8	3,04
	6. NPK <sub>2</sub>	60,1	0,58	45,6	1,46	33,2	0,58	51,2	3,07
	7. NPK <sub>3</sub>	61,5	0,61	45,6	1,47	33,5	0,58	50,7	2,98
НСР <sub>0,05</sub>		2,4/0,74	0,02	1,3/0,88	0,04	1,4/0,98	0,02	2,0/1,6	0,06
НСР <sub>0,05</sub> уровни рН		1,6		1,8		0,70		1,0	

рН 6,3-6,5

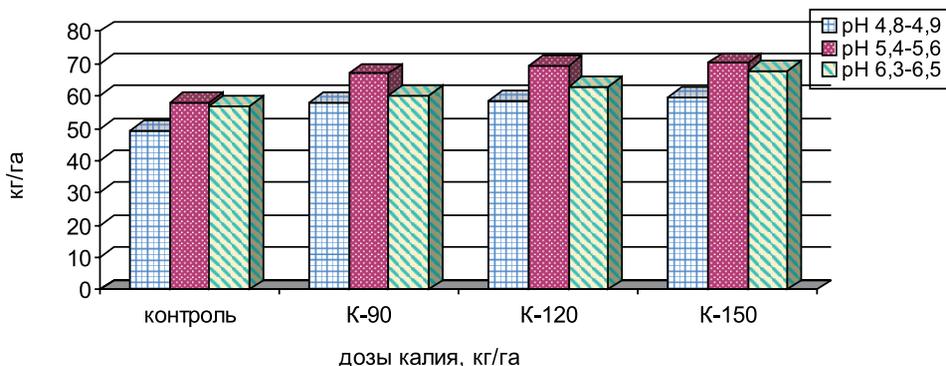


Рис. 3. Вынос калия урожаем зерна гороха в зависимости от кислотности почвы и доз калийного удобрения при уровне обеспеченности почвы подвижным калием 200-250 мг/кг

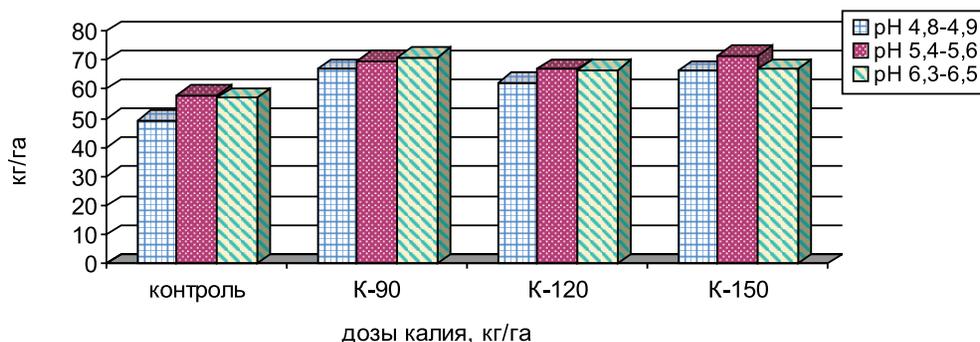


Рис. 4. Вынос калия урожаем зерна гороха в зависимости от кислотности почвы и доз калийного удобрения при уровне обеспеченности почвы подвижным калием 300-350 мг/кг

кислотности почвы снижение реакции ее среды с pH 4,8-4,9 до pH 6,3-6,5 способствовало повышению выноса калия урожаем сухой массы зерна тритикале с 28,6 до 31,5 кг/га или на 10,1%, что в большей мере связано с увеличением урожайности зерна (табл. 2). В вариантах с удобрениями изменение кислотности почвы и повышение уровня ее обеспеченности подвижным калием увеличивало вынос элемента урожаем зерна тритикале на 0,1-2,3 кг/га или на 0,3-6,2%. Параметры выноса калия на повышенном уровне обеспеченности почвы подвижным калием в вариантах с дозами калия 70, 90 и 120 кг/га составляли 35,0-36,8 кг/га, а на высоком уровне возрастали до 36,1-39,3 кг/га.

Меньше всего калия отчуждалось с урожаем семян ярового рапса вследствие его меньшего содержания в семенах (0,49-0,58%) и сравнительно более низкой урожайности (табл. 1, 2). На контрольных вариантах блоков кислотности почвы снижение реакции ее среды с pH 4,8-4,9 до pH 6,3-6,5 способствовало повышению выноса калия урожаем сухой массы семян рапса с 8,5 до 9,75 кг/га или на 14,7%, что объясняется увеличением урожайности семян рапса на 2,6 ц/га при снижении кислотности почвы.

Таблица 2

**Вынос калия урожаем зерна ярового тритикале и семенами ярового рапса в зависимости от кислотности почвы, доз калийного удобрения при различном уровне обеспеченности почвы подвижным калием**

Уровни подв. калия в почве, мг/кг	Варианты	Вынос калия урожаем, кг/га	
		зерно ярового тритикале	семена ярового рапса
<b>pH 4,8-4,9</b>			
200-250	1. Контроль	28,6	8,5
	2. NPK <sub>1</sub>	36,2	12,9
	3. NPK <sub>2</sub>	36,3	13,9
	4. NPK <sub>3</sub>	37,0	14,1
300-350	5. NPK <sub>1</sub>	37,4	13,8
	6. NPK <sub>2</sub>	37,4	14,4
	7. NPK <sub>3</sub>	39,3	14,2
<b>pH 5,4-5,6</b>			
200-250	1. Контроль	28,8	9,07
	2. NPK <sub>1</sub>	36,3	14,0
	3. NPK <sub>2</sub>	35,0	14,8
	4. NPK <sub>3</sub>	36,3	16,3
300-350	5. NPK <sub>1</sub>	36,4	15,4
	6. NPK <sub>2</sub>	36,3	16,3
	7. NPK <sub>3</sub>	37,1	16,5
<b>pH 6,3-6,5</b>			
200-250	1. Контроль	31,5	9,75
	2. NPK <sub>1</sub>	36,8	15,3
	3. NPK <sub>2</sub>	34,1	17,0
	4. NPK <sub>3</sub>	36,4	18,1
300-350	5. NPK <sub>1</sub>	36,1	18,8
	6. NPK <sub>2</sub>	34,9	19,3
	7. NPK <sub>3</sub>	37,5	19,4

По мере снижения кислотности почвы яровой рапс положительно отзывается на повышение обеспеченности почвы подвижным калием, увеличивая урожайность семян и, таким образом, вынос калия. Так, на уровне с pH 6,3-6,5 в вариантах с дозами калия 90, 120 и 150 кг/га увеличение обеспеченности почвы подвижным калием с 200-250 до 300-350 мг/кг сопровождается ростом урожайности семян рапса соответственно на 3,5, 2,9 и 1,2 ц/га. Таким образом, на повышенном уровне обеспеченности почвы подвижным калием в вариантах с удобрениями отчуждается с урожаем семян 12,9-18,1 кг/га калия, а на высоком уровне обеспеченности почвы подвижным калием – 13,8-19,4 кг/га (на 0,9-1,3 кг/га больше). За счет повышения уровня обеспеченности легкосуглинистой почвы подвижным калием по вариантам опыта с урожаем семян ярового рапса калия отчуждается больше на 0,1-3,5 кг/га или на 0,7-22,8%.

## ВЫВОДЫ

1. На вынос калия основной продукцией сельскохозяйственных культур перво-степенное влияние оказывают их биологические особенности и уровень урожайности, который в свою очередь определяется уровнем кислотности почвы, ее обеспеченностью подвижным калием и дозами калийного удобрения.

2. По уровню содержания калия в сухой массе исследуемые культуры располагаются в следующем убывающем порядке: зеленая масса пелюшко-овсяной смеси (2,18-3,17%), зерно гороха (1,41-1,51%), зерно ярового тритикале (0,57-0,72%), семена ярового рапса (0,48-0,58%).

3. Увеличение выноса калия в вариантах без удобрений с урожаем зеленой массы пелюшко-овсяной смеси на 36%, с урожаем зерна гороха – на 17,4%, с урожаем зерна ярового тритикале на 10,1% и с урожаем семян ярового рапса – на 14,7% происходит в основном за счет роста урожайности вследствие снижения кислотности почвы со среднекислой реакции среды (рН 4,8-4,9) до близкой к нейтральной (рН 6,3-6,5).

4. Повышение уровня обеспеченности легкосуглинистой почвы подвижным калием с 200-250 до 300-350 мг/кг в зависимости от кислотности и доз калийного удобрения увеличивает вынос калия с урожаем: зеленой массы пелюшко-овсяной смеси – на 10,6-38,1%, семенами ярового рапса – на 0,7-22,8%, зерна гороха – на 2,0-18,0%, зерна ярового тритикале – на 0,3-6,2%.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси / Ф.И. Привалов [и др.]. – Минск: ИВЦ Минфина. – 2007. – 448 с.

2. Методика расчета баланса элементов питания в земледелии Республики Беларусь / В.В. Лапа [и др.]; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2007. – 26 с.

3. Сычев, В.Г. Тенденции изменения агрохимических показателей плодородия почв Европейской части России / В.Г. Сычев. – Москва: ЦИНАО, 2000. – 187 с.

4. Лапа, В.В. Применение удобрений и качество урожая / В.В. Лапа; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2006. – С. 103.

## REMOVAL OF POTASH BY A CROP OF CULTURES CROP ROTATION DEPENDING ON ACIDIC SOD-PODZOLIC LIGHT LOAMY SOIL, LEVEL OF SECURITY MOBILE POTASH AND DOZES POTASH OF FERTILIZER

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

### Summary

In clause the data of researches for 2006-2009 are submitted., in which the changes removal potash by a grain yield spring triticale, grain of peas, spring rape seeds, green weight pea-oat mixture are analysed depending on acidic light loamy soil, level of its security mobile potash and dozes potash of fertilizer. Is established, that on removal potash by basic production of the specified cultures the paramount influence is rendered by their biological features and level of productivity. The growth of a level of security of soil mobile potash with 200-250 up to 300-350 mg/kg increases removal of an element on

variants with fertilizers on 0,3-38,1 of % depending on a kind of cultures. At the expense of decrease acidic of soil on control variants with среднекислой up to close to neutral, removal potash with the basic crop of researched cultures grows by 10,1-36,0%.

*Поступила 20 марта 2012 г.*

УДК 631.86:631.524.84:631.445.24

### **ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗВЕНА СЕВООБОРОТА И ДИНАМИКА АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ**

**О.Н. Марцуль<sup>1</sup>, В.Н. Босак<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Гродненский зональный институт растениеводства, г. Щучин, Беларусь*

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

#### **ВВЕДЕНИЕ**

Оценить действие удобрений на почву и растение наиболее полно можно в длительных полевых опытах. Уровень применения минеральных и органических удобрений в севообороте является одним из наиболее важных факторов, определяющих его продуктивность и состояние агрохимических показателей почвенного плодородия [1-5].

Органическим удобрениям принадлежит ведущая роль в воспроизводстве почвенного плодородия. В общем балансе элементов питания, вносимых ежегодно под сельскохозяйственные культуры, на долю органических удобрений приходится от 30 до 40%. Около 75% органических удобрений от внесенного количества минерализуется и участвует в питании растений, а 25% гумифицируется и идет на восполнение потерь гумуса при возделывании сельскохозяйственных культур. При сложившейся структуре посевных площадей в пахотных землях минерализуется в среднем 1,0-1,2 т/га гумуса в год (около 0,8 т/га под зерновыми культурами и однолетними травами; 1,2-1,5 т/га под пропашными культурами). На скорость минерализации гумуса влияют почвенные условия, интенсивность обработки, особенности севооборота, уровень внесения удобрений и др. За счет растительных остатков на связных почвах восстанавливается около 50%, на легких почвах – около 40% потерь гумуса; остальное количество должно быть восполнено за счет органических удобрений.

Для поддержания бездефицитного баланса гумуса в почвах пахотных земель Республики Беларусь в настоящее время необходимо вносить не менее 12 т/га органических удобрений или 55,7 млн. т. С учетом имеющегося поголовья скота может быть заготовлено 46,8 млн. т органических удобрений, или 10,0 т на 1 га пахотных земель [1, 6-9].

Недостающее количество органических удобрений может быть компенсировано за счет вовлечения в биологический круговорот в агробиоценозе дополни-