

1
НОМЕР

БОНЦ

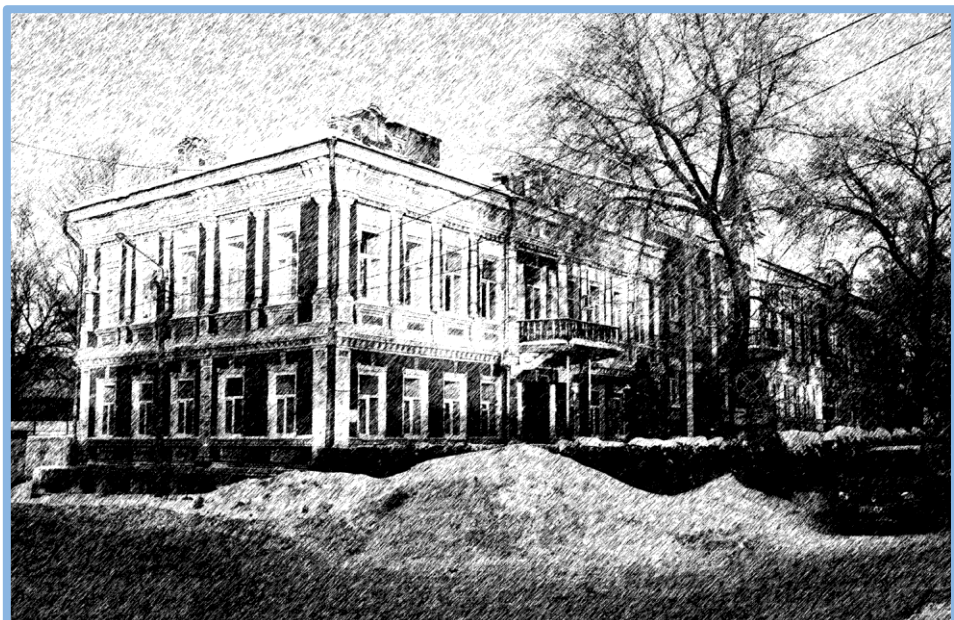
2016

ISSN 2304-9081

Электронный журнал
On-line версия журнала на сайте
<http://www.elmag.uran.ru>

БЮЛЛЕТЕНЬ

ОРЕНБУРГСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА УРО РАН



УЧРЕДИТЕЛИ

УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РАН
ОРЕНБУРГСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР УРО РАН

© В.И. Елисеев, 2016

УДК 633.171:631.82

В.И. Елисеев

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ВЫНОС ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ПОЧВЫ РАСТЕНИЯМИ ПРОСА

Оренбургский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Оренбург, Россия

Цель. Выявить влияние действия и последействия различных доз и сочетаний минеральных удобрений при их основном внесении на величину выноса питательных веществ из почвы растениями проса.

Материалы и методы. Результаты выноса азота, фосфора и калия растениями проса в стационарном опыте по агрохимии за 2010-2014 гг., а также в краткосрочных опытах с 1997 по 1999 гг. и с 2000 по 2002 гг.

Результаты. В статье представлены результаты 6-ти летних исследований (1997-2002 гг.) по влиянию минеральных удобрений и данных по влиянию последействия удобрений за 2010-2014 гг. на вынос питательных веществ из почвы растениями проса. В краткосрочных опытах величина выноса питательных веществ достигает: азота 70,8; фосфора 27,6; калия 105,1 кг на 1 га. в стационарном опыте: азота 39,0; фосфора 19,3; калия 52,4 кг на 1 га.

Заключение. Выявлено влияние действия и последействия минеральных удобрений на величину выноса питательных веществ из почвы растениями проса.

Ключевые слова: просо, удобрение, стационар, вынос из почвы азота, фосфора и калия.

V.I. Eliseev

EFFECT OF FERTILIZERS ON THE STEM OF NUTRIENTS FROM THE SOIL BY PLANTS OF MILLET

Orenburg Agricultural Research Institute, Orenburg, Russia

Goal. To determine the impact of actions and the aftereffect of various doses and combinations of fertilizers when they are basically making the amount of carryover of nutrients from the soil by plants of millet.

Materials and methods. The results of stem nitrogen, phosphorus and potassium plants millet in inpatient experience on agricultural chemistry for 2010-2014, as well as in short-term experiments with 1997 to 1999 yy. and from 2000 to 2002 years.

The results. The article presents results of 6 summer research (1997-2002) on the effects of mineral fertilizers and data on the effect of fertilizer for AfterEffect 2010-2014 years. the leaching of nutrients from the soil by plants of millet. In short-term studies, the magnitude of the stem of nutrients: nitrogen reaches 70.8; phosphorus 27.6; potassium 105.1 kg per 1 ha. stationary nitrogen experience: 39.0; phosphorus 19.3; potassium 52.4 kg per 1 ha.

Conclusion. Revealed the impact of actions and the aftereffect of fertilizers by the amount of carryover of nutrients from the soil by plants of millet.

Key words: millet, fertilizer, hospital, takeaways from the soil of nitrogen, phosphorus and potassium.

Введение

Просо является одной из основных крупяных культур в Оренбургской области. Эта культура обладает ценными биологическими и хозяйственными свойствами.

Просо отличается высокой засухоустойчивостью и скороспелостью, способностью формировать более высокие урожаи зерна, чем другие зерновые культуры. По содержанию белка пшено превосходит рисовую, перловую, гречневую, ячневую крупы и содержит многие незаменимые аминокислоты. Пшено содержит в своём составе большой набор липидов, в связи с чем оно очень полезно для детского питания.

В Оренбургской области в 50-60-е годы XX века посевная площадь проса составляла 300-325 тыс. га. Ослабление внимания к этой культуре привело к сокращению её посевных площадей. В 2014 г. посевная площадь проса составляла всего 86,1 тыс. га, при урожайности 5,9 ц с 1 га.

Сравнительно низкая продуктивность проса объясняется неоптимизированностью основных факторов жизни растения по основным фазам развития, несоблюдением рекомендуемых схем технологических операций.

При этом научно обоснованное применение удобрений под просо является одним из важнейших приемов повышения урожайности этой культуры. Исследования по данному вопросу в области ведутся длительное время. В Оренбургской области влияние минеральных удобрений на урожайность проса изучалось В.Н. Вараввой и В.И. Титковым [1], Н.П. Черняховой [2] и В.И. Елисеевым [3].

Эти данные были получены на базе краткосрочных опытов, по результатам которых сложно понять, как влияют виды, дозы и сочетания различных элементов питания на урожайность проса при систематическом их применении в севообороте в различные по условиям увлажнения годы.

Ответы на данные вопросы возможно получать лишь в многолетнем стационарном опыте. С этой целью в 1972 г. был заложен стационарный опыт по программе Географической сети ВИУА, исследования на котором непрерывно ведутся по настоящее время.

В связи с внедрением в производство новых, высокоурожайных сортов проса, важно знать величину выноса питательных веществ из почвы растениями проса. Эти данные необходимы для восполнения выноса питательных веществ, корректирования доз удобрений и сохранения плодородия почвы.

Материалы и методы

Экспериментальная работа проводится в центральной части Оренбургской области на базе ОПХ "Урожайное" ОНИИСХ в 5-польном зернопаровом севообороте по схемам:

1. Без удобрений (контроль);
2. N_1P_1 ; 3. N_1K_1 ; 4. P_1K_1 ; 5. $N_1P_1K_1$; 6. $N_2P_2K_2$; 7. $N_{0,5}P_{0,5}K_{0,5}$; 8. Контроль; 9. $N_2P_1K_1$; 10. $N_{0,5}P_1K_1$; 11. $N_1P_2K_1$; 12. $N_1P_{0,5}K_1$; 13. $N_2P_3K_2$; 14. $N_3P_2K_2$; 15. P_2K_2 в запас + N_2 ежегодно.

Чередование культур в севообороте: пар, озимая рожь, яровая твердая пшеница, просо, яровая мягкая пшеница.

Почвы – обыкновенный среднесуглинистый, тяжелосуглинистый чернозем с содержанием гумуса в слое 0-30 см 4,74-5,5%, подвижного фосфора 2,3-2,8 мг, обменного калия – 26,7-38,4 мг на 100 г почвы.

Повторность вариантов 4-х кратная, общая площадь делянки 450 м² (7,5 х 60 м), учетная – 300 м².

Шаг доз для озимой ржи: азота 40, фосфора 60, калия 30 кг/га; яровой твердой пшеницы – 40-40-20; проса – 40-60-20; яровой мягкой пшеницы – 30-30-20 кг/га. С 1990 г. просо использовало последствие удобрений.

Вносились под вспашку: мочевина, двойной гранулированный суперфосфат и хлористый калий.

Агротехника в опыте – общепринятая для центральной зоны области.

Наблюдения и исследования в опыте проводились по методике Б.А. Доспехова [4] и другим методикам, общепринятым в агрохимии.

В связи с отрицательной реакцией проса на повышенный фон питания в первых трех ротациях севооборота, в 4 ротации и далее, начиная с 1990 г. удобрения под просо не вносились, оно использовало их последствие.

С 1997 по 2002 гг. в краткосрочных опытах изучали влияние минеральных удобрений на урожайность проса и вынос питательных веществ. Схема опыта: Контроль, $N_{30}P_{30}$, $N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{30}P_{30}K_{60}$, $N_{30}P_{30}K_{90}$, $N_{60}P_{60}$, $N_{60}P_{60}K_{30}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$, $N_{60}P_{60}K_{90}$, P_{60} .

Метеорологические условия вегетации проса характеризовались наличием как очень засушливых (1995, 1996, 1998, 2001, 2010 гг.), так и очень влажных (1997, 2000 гг.) лет. Достаточно благоприятными для роста и развития растений проса сложились 1990, 1992, 1997, 1999, 2000-2002, 2004, 2006, 2007, 2011 и 2013 гг. В целом условия периода вегетации в годы исследова-

ний были характерными для засушливого типа погоды центральной зоны Оренбургской области.

Результаты и обсуждения

В исследованиях 1997-1999 гг. вынос азота зерном проса Оренбургское 9 зависел от фонов питания. Средний вынос азота по опыту составил 38,2 кг на 1 га, средний вынос по удобренным фонам – 39,2 кг на 1 га. Из парных сочетаний элементов питания наибольший вынос азота зерном проса отмечен на варианте $N_{60}P_{60}$ (41,8 кг на 1 га). В целом по опыту наибольший вынос азота зерном проса Оренбургское 9 получен на варианте $M_{60}P_{60}K_{30}$ – 41,9 кг на 1 га (табл. 1).

Таблица 1. Влияние фонов питания на вынос азота с урожаем проса, кг на 1 га

Доза удобрения, кг. д.в. на 1 га	Оренбургское 9 (1997-1999 гг.)			Оренбургское 20 (2000-2002 гг.)		
	зерно	солома	зерно + солома	зерно	солома	зерно+ солома
Контроль	29,3	13,1	42,4	22,7	17,7	40,4
$N_{30}P_{30}$	37,5	17,2	54,7	35,1	26,5	61,6
$N_{30}P_{30}K_{30}$	38,5	18,8	57,3	35,8	26,8	62,6
$N_{30}P_{30}K_{60}$	38,9	18,1	57,0	35,7	25,5	61,2
$N_{30}P_{30}K_{90}$	38,2	17,9	56,1	35,2	25,2	61,1
$N_{60}P_{60}$	41,8	20,1	61,2	40,0	30,8	70,8
$N_{60}P_{60}K_{30}$	41,9	20,3	62,2	40,2	30,0	70,2
$N_{60}P_{60}K_{60}$	41,4	18,4	59,8	39,9	29,6	69,5
$N_{60}P_{60}K_{90}$	41,6	18,6	60,2	39,8	29,9	69,7
P_{60}	33,4	17,6	51,0	32,6	24,3	56,9
Среднее по удобренными фонам	39,2	18,6	57,8	37,1	27,7	64,8
Среднее по опыту	38,2	18,0	56,2	35,7	26,7	62,4

В исследованиях 2000-2002 гг. вынос азота зерном проса Оренбургское 20 так же зависел от фонов питания. Средний вынос азота с зерном по опыту составил 35,7 кг на 1 га, средний вынос по удобренным фонам – 37,1 кг на 1 га. Из парных сочетаний элементов питания наибольший вынос азота зерном проса отмечен на варианте $N_{60}P_{60}$ (40,0 кг на 1 га), а по опыту на варианте $N_{60}P_{60}K_{30}$ (40,2 кг на 1 га).

В исследованиях 1997-1999 гг. вынос азота соломой проса Оренбургское 9 по опыту составил 18,0 кг на 1 га, а средний вынос по удобренным фонам – 18,6 кг на 1 га. Из парных сочетаний элементов питания наибольший вынос азота соломой проса отмечен на варианте $N_{60}P_{60}$ – (20,1 кг на 1 га), а в

опыте получен на варианте $N_{60}P_{60}K_{30}$ – (20,3 кг на 1 га).

В исследованиях 2000-2002 гг. вынос азота соломой проса Оренбургское 20 по опыту составил 26,7 кг на 1 га, средний вынос по удобренным фонам составил 27,7 кг на 1 га. Наибольший вынос азота соломой проса Оренбургское 20 получен на варианте $N_{60}P_{60}$ – 30,8 кг на 1 га.

В исследованиях 1997-1999 гг. общий вынос азота зерном и соломой проса Оренбургское 9 по опыту составил 56,2 кг с 1 га, средний по удобренным фонам – 57,8 кг с 1 га. Наибольшим выносом азота зерном и соломой проса Оренбургское 9 характеризовался вариант $N_{60}P_{60}K_{30}$ – 62,2 кг на 1 га.

В исследованиях 2000-2002 гг. вынос азота зерном и соломой проса Оренбургское 20 по опыту достиг 62,7 кг на 1 га, средний вынос по удобренным фонам – 67,8 кг на 1 га. Наибольший вынос азота зерном и соломой проса Оренбургское 20 установлен на варианте $N_{60}P_{60}$ – 70,8 кг на 1 га.

В исследованиях 2010-2014 гг. средний вынос азота зерном проса Оренбургское 20 по опыту составил 24,9 кг на 1 га, соломой 14,1 кг на 1 га, зерном и соломой 39,0 кг на 1 га, а наибольший вынос азота зерном и соломой проса 46,5 кг на 1 га. получен на варианте $N_{40}P_{60}K_{20}$ (табл. 6).

Изменялась и доля выноса азота растениями проса.

В исследованиях 1997-1999 гг. доля выноса азота зерном и соломой проса Оренбургское 9 в среднем по фонам питания составила 67,9%, в среднем по опыту – 68,0%. Из парных сочетаний элементов питания наибольшая доля выноса азота зерном отмечена на варианте $N_{30}P_{30}$ - (68,6%), а в опыте на варианте $N_{60}P_{60}K_{60}$ – (69,2%).

В исследованиях 2000-2002 гг. доля выноса азота зерном и соломой проса Оренбургское 20 также зависела от доз и соотношений вносимых минеральных удобрений. Доля выноса азота зерном в среднем по фонам питания составила 57,3%, в среднем по опыту – 57,2%. Наибольшая доля выноса азота зерном в опыте получена на варианте $N_{30}P_{30}K_{60}$ – (58,3%).

В исследованиях 1997-1999 гг. с сортом проса Оренбургское 9 вынос фосфора зерном зависел от доз удобрений. Средний вынос фосфора зерном проса на удобренных фонах составил 13,4 кг на 1 га, в среднем по опыту 13,0 кг на 1 га. Средний вынос фосфора на удобренных фонах зерном и соломой составил 21,6 кг на 1 га, по опыту 21,0 кг на 1 га (табл. 2).

Наибольший вынос фосфора с урожаем проса Оренбургское 9 отмечен на варианте $N_{60}P_{60}K_{30}$ и составил 23,3 кг на 1 га.

Таблица 2. Влияние различных фонов на вынос фосфора из почвы с урожаем разных сортов проса, кг на 1 га

Доза удобрения, кг. д.в. на 1 га	Оренбургское 9 (1997-1999 гг.)			Оренбургское 20 (2000-2002 гг.)		
	зерно	солома	зерно + солома	зерно	солома	зерно + солома
Контроль	9,0	6,3	15,3	8,0	7,4	15,4
N ₃₀ P ₃₀	12,5	7,3	19,8	13,3	10,8	24,1
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	13,1	8,3	21,4	13,5	11,0	24,5
N ₃₀ P ₃₀ K ₆₀	13,2	7,8	21,0	13,6	10,6	24,2
N ₃₀ P ₃₀ K ₉₀	12,8	7,8	20,6	13,4	10,7	24,1
N ₆₀ P ₆₀	14,3	8,9	23,2	14,9	12,7	27,6
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	14,3	9,0	23,3	14,5	12,3	26,8
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	14,1	8,1	22,2	14,5	12,0	26,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	14,2	8,3	22,5	14,7	12,4	27,1
P ₆₀	12,2	8,3	20,5	13,1	11,1	24,2
Среднее по удобренным фонам	13,4	8,2	21,6	13,9	11,5	25,4
Среднее по опыту	13,0	8,0	21,0	13,4	11,1	24,4

В исследованиях 2000-2002 гг. с сортом проса Оренбургское 20 вынос фосфора зависел от вариантов внесения удобрений. Средний вынос фосфора зерном проса на удобренных фонах составил 13,9 кг на 1 га, по опыту 13,4 кг на 1 га, средний вынос фосфора соломой по удобренным фонам составил 11,5 кг на 1 га, по опыту 11,1 кг на 1 га. Средний вынос фосфора по удобренным фонам зерном и соломой проса Оренбургское 20 составил 25 кг на 1 га, по опыту 24,4 кг на 1 га. Наибольший вынос зерном и соломой проса Оренбургское 20 отмечен на варианте N₆₀P₆₀ и составил 27,6 кг на 1 га.

В исследованиях 2010-2014 гг. средний вынос фосфора зерном проса Оренбургское 20 по опыту составил 11,4 кг на 1 га, соломой 4,9 кг на 1 га, зерном и соломой 16,3 кг на 1 га, а наибольший вынос фосфора зерном и соломой проса 19,3 кг на 1 га. получен на варианте N₄₀P₆₀K₂₀ (табл. 6).

В исследованиях 1997-1999 гг. с сортом проса Оренбургское 9 доля выноса фосфора зерном проса в среднем по опыту составила 61,8%, по удобренным фонам 62,1%, доля выноса фосфора соломой в среднем по опыту составила 38,2%, по удобренным фонам 37,9% (табл. 3).

Наибольшая доля выноса фосфора зерном проса Оренбургское 9 отмечена на варианте N₆₀P₆₀K₆₀ и составила 64,1%. Наибольшее соотношение

долей отмечено на варианте N₆₀P₆₀K₆₀ и составило 1,78 ед.

Таблица 3. Доля выноса фосфора зерном и соломой разных сортов проса на разных фонах питания

Доза удобрения, кг. д.в. на 1 га	Сорт Оренбургское 9 (1997-1999 гг.)			Сорт Оренбургское 20 (2000-2002 гг.)		
	доля выноса, %		соотно- шение долей, ед.	доля выноса, %		соотно- шение долей, ед.
	зерно	солома		зерно	солома	
Контроль – без удобрения	58,8	41,2	1,43	51,9	48,1	1,08
N ₃₀ P ₃₀	63,1	36,9	1,71	55,2	44,8	1,23
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	61,2	38,8	1,58	55,1	44,9	1,23
N ₃₀ P ₃₀ K ₆₀	62,8	37,2	1,69	56,2	43,8	1,28
N ₃₀ P ₃₀ K ₉₀	62,1	37,9	1,64	55,6	44,4	1,25
N ₆₀ P ₆₀	61,6	38,4	1,60	54,0	46,0	1,17
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	61,4	38,6	1,59	54,1	45,9	1,18
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	64,1	35,9	1,78	54,7	45,3	1,21
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	63,1	36,9	1,71	54,2	45,8	1,18
P ₆₀	59,5	40,5	1,47	54,1	45,9	1,18
Среднее по удобренным фонам	62,1	37,9	1,64	54,8	45,2	1,21
Среднее по опыту	61,8	38,2	1,62	54,5	45,5	1,20

В исследованиях 2000-2002 гг. с сортом проса Оренбургское 20 доля выноса фосфора зерном проса в среднем по опыту составила 54,5%, по удобренным фонам 54,8%, доля выноса фосфора соломой в среднем по опыту составила 45,5%, по удобренным фонам 45,2%. Наибольшее соотношение долей отмечено на варианте N₃₀P₃₀K₆₀ и составило 1,28 ед.

В исследованиях 1997-1999 гг. вынос калия из почвы зерном проса Оренбургское 9 в среднем по опыту составил 6,6 кг на 1 га, по удобренным фонам 6,8 кг на 1 га, вынос калия соломой проса по опыту достиг 49,0 кг на 1 га, а по удобренным фонам – 50,7 кг на 1 га (табл. 4).

Наибольший вынос калия зерном и соломой проса установлен на варианте N₃₀P₆₀K₃₀ (соответственно 7,3 кг и 53,0 кг на 1 га).

В исследованиях 2000-2002 гг. с сортом проса Оренбургское 20 вынос калия из почвы зерном проса в среднем по опыту составил 6,5 кг на 1 га, по удобренным фонам 6,8 кг на 1 га, вынос соломой проса в среднем по опыту повысился до 87,7 кг на 1 га, а по удобренным фонам до 91,0 кг на 1 га. Наи-

больший вынос калия зерном и соломой проса отмечен на варианте N₆₀K₆₀, он составил соответственно 6,9 кг и 98,2 кг на 1 га.

Таблица 4. Влияние различных фонов питания на вынос калия из почвы с урожаем проса, кг на 1 га

Доза удобрения, кг. д.в. на 1 га	Оренбургское 9 (1997-1999 гг.)			Оренбургское 20 (2000-2002 гг.)		
	зерно	солома	зерно + солома	зерно	солома	зерно + солома
Контроль	4,9	36,4	41,3,	3,9	58,1	62,0
N ₃₀ P ₃₀	6,3	52,9	59,2	6,4	87,6	94,0
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	6,7	50,3	57,0	6,6	88,9	95,2
N ₃₀ P ₃₀ K ₆₀	6,7	48,4	55,1	6,6	83,5	90,1
N ₃₀ P ₃₀ K ₉₀	6,6	47,8	54,4	6,7	85,4	92,3
N ₆₀ P ₆₀	7,2	52,6	59,8	6,9	98,2	105,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	7,3	53,0	60,3	7,1	96,8	103,9
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	7,0	49,0	56,0	7,0	95,3	102,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	7,2	49,4	56,6	7,1	95,6	102,7
P ₆₀	6,3	50,5	56,8	6,4	87,4	93,8
Среднее по удобренным фонам	6,8	50,4	57,2	6,8	91,0	97,7
Среднее по опыту	6,6	49,0	55,6	6,5	87,7	94,1

В исследованиях 1997-1999 гг. доля выноса калия зерном и соломой сорта проса Оренбургское 9 зависела от доз вносимых удобрений. Доля выноса калия зерном проса в среднем по опыту и по удобренным фонам составила 11,9%, доля выноса его соломой 88,1% (табл. 5). Наибольшая доля выноса калия зерном была характерна для варианта N₆₀P₆₀K₉₀ – (12,7%).

В исследованиях 2000-2002 гг. с сортом проса Оренбургское 20 доля выноса калия в среднем по опыту зерном проса составила 6,8%, по удобренным фонам 6,9%, а доля выноса соломой по опыту составила 93,2% и по удобренным фонам 93,1%.

В исследованиях 1997-1999 гг. с сортом проса Оренбургское 9, а также в исследованиях 2000-2002 гг. с сортом проса Оренбургское 20 наибольший вынос калия с урожаем установлен при внесении удобрений в дозах N₆₀P₃₀ и N₆₀P₆₀K₃₀. В исследованиях 1997-1999 гг. доля выноса калия зерном проса Оренбургское 9 в среднем по опыту составила 11,9%, доля выноса соломой 88,1%. В исследованиях 2000-2002 гг. с сортом проса Оренбургское 20 доля выноса калия зерном в среднем по опыту составила 6,8%, соломой 93,2%.

Таблица 5. Доля выноса калия зерном и соломой разными сортами проса на различных фонах питания (%)

Доза удобрения, кг. д.в. на 1 га	Оренбургское 20 (1997-1999 гг.)			Оренбургское 20 (2000-2002 гг.)		
	зерно	солома	соотно- шение долей, ед.	зерно	солома	соотно- шение долей, ед.
Контроль	11,9	88,1	0,14	6,3	93,7	0,07
N ₃₀ P ₃₀	10,6	89,4	0,12	6,8	93,2	0,07
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	11,8	88,2	0,13	6,9	93,1	0,07
N ₃₀ P ₃₀ K ₆₀	12,2	87,8	0,14	7,3	92,7	0,08
N ₃₀ P ₃₀ K ₉₀	12,1	87,9	0,14	7,2	92,8	0,08
N ₆₀ P ₆₀	12,0	88,0	0,14	6,6	93,4	0,07
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	12,1	87,9	0,14	6,8	93,2	0,07
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	12,5	87,5	0,14	6,8	93,2	0,07
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	12,7	87,3	0,14	6,9	93,1	0,07
P ₆₀	11,1	88,9	0,12	6,8	93,2	0,07
Среднее по удоб- ренным фонам	11,9	88,1	0,14	6,9	93,1	0,07
Среднее по опыту	11,9	88,1	0,14	6,8	93,2	0,07

Таблица 6. Влияние последействия удобрений на вынос азота, фосфора и калия с урожаем проса Оренбургское 20, кг на 1 га (среднее за 2010-2014 гг.)

Доза удобрений, кг д.в. на 1 га	Зерна			Солома			Зерна + солома		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Контроль	17,8	8,1	4,8	9,2	3,4	23,1	27,0	11,5	27,9
N ₄₀ P ₆₀	24,9	11,6	6,0	11,2	4,9	38,4	36,1	16,5	44,4
N ₄₀ K ₂₀	23,0	9,4	5,9	13,0	4,3	34,9	36,0	13,7	40,8
P ₆₀ K ₂₀	23,9	11,0	6,0	11,5	4,6	39,9	35,4	15,6	45,9
N ₄₀ P ₆₀ K ₂₀	29,0	13,4	7,5	17,5	5,9	44,9	46,5	19,3	52,4
N ₈₀ P ₁₂₀ K ₄₀	27,9	12,5	6,6	16,5	5,4	40,2	44,4	17,9	46,8
N ₂₀ P ₃₀ K ₁₀	23,3	10,9	5,9	14,2	4,6	36,5	37,5	15,5	42,4
N ₈₀ P ₆₀ K ₂₀	24,8	11,6	6,6	15,9	5,1	38,9	40,7	16,7	45,5
N ₄₀ P ₁₂₀ K ₂₀	26,1	13,1	6,8	15,2	5,4	42,6	41,3	18,5	49,4
N ₈₀ P ₂₆₀ K ₁₄₀	27,9	12,7	6,6	17,0	5,5	40,5	44,9	18,2	47,1
Среднее по удобренным фонам	25,6	11,8	6,4	14,7	5,1	40,3	40,3	16,9	46,1
Среднее по опыту	24,9	11,4	6,3	14,1	4,9	38,6	39,0	16,3	44,3

В таблице 6 приведены данные, полученные в исследованиях 2010-2014 гг., о выносе азота, фосфора и калия урожаем проса Оренбургское 20, из

которых видно, что средний вынос калия зерном проса Оренбургское 20 по опыту составил 6,3 кг на 1 га, соломой 38,6 кг на 1 га, зерном и соломой проса 44,3 кг на 1 га.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленные данные свидетельствуют, что вынос азота, фосфора, калия из почвы растениями проса зависит от фона питания и уровня урожайности в отдельные годы.

Наибольшая величина выноса питательных веществ из почвы в краткосрочных опытах составляла: азота 70,8; фосфора 27,6; калия 103,1 кг на 1 га, в стационарном опыте: азота 39,0; фосфора 19,3; калия 52,9 кг на 1 га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Варавва В.Н., Титков В.И. Влияние норм высева и способов обработки почвы на формирование листовой поверхности и урожайность зерна проса. Селекция и агротехника зерновых и зернобобовых культур в среднем Поволжье. Ульяновск, 1988: 67-69.
2. Черняхова Н.П. Действие суперфосфата и фосфоробактерина на урожай и качество проса на южных черноземах Оренбургской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Казань, 1966. 16 с.
3. Елисеев В.И. Формирование урожайности проса в зависимости от уровня минерального питания. Вестник Оренбургского государственного университета. 2006. 5: 56-59.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

Поступила 18.12.2015

(Контактная информация: Елисеев Виктор Иванович – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ "ОНИИСХ"; адрес; 460051, г. Оренбург, пр. Гагарина, 27/1; тел. 8 (3532) 71-02-92; e-mail: orniish @ mail.ru.)

LITERATURE

1. Varabba V.N., Titkov V.I. Influence of sowing rates and methods of soil treatment on formation of leaf surface and grain yields of millet. Breeding and agricultural implements, grains and legumes in the Middle Volga region. Ulyanovsk, 1988: 67-69.
2. Černáňhova N.P. Action superphosphate and fosforobakterina on the yield and quality of millet on the southern chernozems of the Orenburg region: katege. Dees. ... Cand. s.-h. Sciences. Kazan, 1966. 16 s.
3. Eliseev V.I. Formation yields of millet, depending on the level of mineral nutrition. Herald Of OSU. 2006. 5: 56-59.
4. Dospexov B.A. Technique of field experience. M.: agropromizdat, 1985. 351 s.

Образец ссылки на статью:

Елисеев В.И. Влияние минеральных удобрений на вынос питательных веществ из почвы растениями проса. Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2016. 1: 1-10 [Электронный ресурс] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2016-1/Articles/EVI-2016-1.pdf>).