

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА СЕМЕННЫХ ТРАВСТОЯХ ЛЯДВЕНЦА РОГАТОГО

**В. Н. Золотарев**, кандидат сельскохозяйственных наук

ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса», г. Лобня Московской области, Россия,  
vniikormov@mail.ru

DOI: <https://doi.org/10.33814/МАК-2021-25-73-50-58>

*На дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах Центрального Нечерноземья России со средней обеспеченностью подвижными формами фосфора и средним, близким к низкому содержанию, калия установлена высокая эффективность применения калийного удобрения совместно с фосфорным на семенных посевах лядвенца рогатого. Эффективными дозами фосфорно-калийных удобрений, обеспечивающими увеличение урожайности семян в первый год на 42–47 % и, по последствию, на второй год на 17–33 % является внесение P<sub>30</sub>–60K<sub>90</sub>–120.*

**Ключевые слова:** лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.), фосфорные и калийные минеральные удобрения, урожайность, семена, посевные качества.

Преобладающая часть территории земель сельскохозяйственного использования в России характеризуется доминированием экстремальных факторов, что требует подбора культур и сортов с повышенным адаптивным потенциалом и стрессоустойчивостью [1]. Лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.) является одной из ценных бобовых культур с высокими кормовыми и почвоулучшающими достоинствами, в первую очередь на менее плодородных, кислых почвах, где другие бобовые травы не формируют высоких урожаев [2; 3]. Несмотря на ряд преимуществ, большого хозяйственного распространения в кормопроизводстве России эта культура до сих пор не имеет, что связано с дефицитом семян из-за низкой урожайности, обусловленной недостаточной разработанностью приемов агротехники возделывания [3]. В настоящее время коммерческий оборот сертифицированных «Россельхозцентром» семян лядвенца рогатого на официальном рынке страны составляет около 37 т, что более чем в десять раз меньше научно обоснованных объемов от потребности производства в посевном материале этой культуры [4].

Величина урожайности сельскохозяйственных культур в каждый конкретный год определяется взаимодействием комплекса факторов: природно-климатическими и метеорологическими условиями текущих вегетационных сезонов, технологиями возделывания, продукционным потенциалом возделываемых сортов, а также почвенным плодородием.

Экономически эффективное функционирование агроэкосистем, способных обеспечить получение высокой продуктивности, базируется на сохранении почвенного плодородия. В Центральном Нечерноземье преобладают дерново-подзолистые почвы с естественным невысоким плодородием. При возделывании сельскохозяйственных культур для получения продукции происходит постоянный безвозвратный вынос растениями с урожаем основных элементов питания из почвы, что без применения соответствующих компенсирующих доз минеральных удобрений не позволяет достигать высокой продуктивности возделываемых культур. Процесс обеспечения питания растений относится к антропогенно регулируемым факторам, обеспечивающим получение стабильно высоких урожаев семян с высокими посевными качествами. Общий запас питательных веществ в почве характеризует лишь ее потенциальное плодородие. Для оценки эффективного плодородия и способности почвы обеспечивать формирование высокой урожайности сельскохозяйственных культур определяющее значение имеет содержание питательных веществ в доступных для растений формах. В современном земледелии усиливаются процессы снижения плодородия почв, связанные с нерациональным использованием пашни и сокращением применения средств химизации. Поэтому за основу повышения эффективного плодородия почвы и урожайности растений принимают использование севооборотов и систему удобрений [5]. С внесением минеральных удобрений компенсируется часть потерь питательных веществ, выносящихся из почвы с урожаем, однако структурность почвы существенно не меняется. В этих условиях необходимыми факторами роста почвенного плодородия выступают, прежде всего, многолетние травы [6].

Лядвенец, как и все бобовые культуры, предъявляет повышенные требования к обеспеченности почвы фосфором и калием. При недостатке этих элементов образуется мало клубеньков, снижается азотфиксирующая способность, зимостойкость и продуктивность [7]. На дерново-подзолистых почвах при возделывании многолетних бобовых трав в связи с большим потреблением ими калия для формирования надземных органов наблюдается выраженный отрицательный баланс по этому элементу [8]. Для формирования урожая бобовые растения из минеральных удобрений значительно больше используют калий, чем фосфор (в три раза) [9; 10]. Основным положением об актуальности поддержания плодородия почв для обеспечения высокого уровня и условием для систематического роста урожаев является классический постулат о необходимости постоянного возвращения в почву не менее 80 % калия от его выноса [11]. На дерново-подзолистых почвах со средней обеспеченностью подвижными формами калия и высокой — фосфором внесение  $K_{60-90}$  приводило к повышению сбора сухой массы лядвенца на 14–

20 % [12]. Роль калия в питании растений хорошо известна: он способствует образованию АТФ, повышению устойчивости растений к стрессам, активизирует процесс фиксации азота бобовыми культурами [13].

Возделывание лядвенца без применения удобрений на светло-серой лесной среднесуглинистой среднекислой почве при средней обеспеченности пахотного горизонта калием приводило к снижению его содержания. Внесение  $K_{60}$  не обеспечивает бездефицитного баланса этого элемента, что лимитирует рост урожайности лядвенца. Внесение калия в дозах 120 и 180 кг/га д. в. вело уже к положительному его балансу: наблюдалось постепенное повышение содержания доступных растениям форм  $K_2O$  в почве. Однако сопоставление обеспеченности почв этим элементом и фосфором свидетельствует о дисбалансе этих элементов питания [7]. Без внесения фосфорных удобрений содержание  $P_2O_5$  в почве снизилось на 66 мг/кг, а при внесении их в дозе  $P_{40}$  — на 18 мг/кг, и только начиная с дозы  $P_{60}$  идет накопление в почве этого элемента за счет роста группы минеральных фосфатов [14]. Несмотря на то, что растения лядвенца способны поглощать фосфор более эффективно, чем другие кормовые бобовые травы, когда фосфор почвы доступен в небольших количествах, повышение содержания химически доступного фосфора в почве при внесении удобрений положительно и достоверно коррелировало с увеличением концентрации этого элемента в корнях, их биомассой и в целом продуктивностью растений лядвенца [15–17].

Лядвенец рогатый отзывчив на применение фосфорно-калийных удобрений, эффект от использования которых выражается в улучшении основных элементов структуры, увеличении семенной продуктивности и посевных качеств семян [18; 19; 20]. При этом эффективные дозы удобрений определяются в зависимости от почвенно-климатических условий, уровня плодородия конкретных полей, содержания основных элементов питания в почве и их доступности, а также сортовых особенностей лядвенца рогатого. Так, например, совместное внесение минеральных удобрений на светло-серой лесной почве с высоким содержанием фосфора и средним — калия в дозе  $P_{40}K_{60}$  способствовало увеличению урожайности лядвенца рогатого [7]. При отсутствии или очень низком уровне поступления элементов питания с удобрениями баланс их в почве характеризуется большой напряженностью. При этом по мере истощения почв ухудшается развитие растений, ведущее к снижению их продуктивности [21].

**Цель исследований** — изучить эффективность применения фосфорно-калийных удобрений и определить их оптимальные дозы внесения на семенных травостоях лядвенца рогатого сорта Дединовский на дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах Центрального Нечер-

ноземья России со средней обеспеченностью подвижными формами фосфора и средней, близкой к низкой — калия.

**Методика.** Опыт закладывали в Московской области на опытном поле ОХ «Ермолино» Дмитровского района на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве с содержанием в пахотном слое (18–20 см) на 100 г сухой почвы подвижных форм фосфора (по Кирсанову) — 9,6–10,0 мг, обменного калия (по Масловой) — 8,3–9,0 мг; гумуса — 1,57–1,63 %; общего азота — 0,14–0,17 %; реакция почвенного раствора слабокислая, рН<sub>сол</sub> — 5,1–5,2. Фосфорные и калийные удобрения (суперфосфат простой гранулированный — 18 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) и хлористый калий (63 % K<sub>2</sub>O) вносили согласно схеме опыта в системе допосевной обработки почвы. Посев лядвенца — раннелетний беспокровный. Семена перед посевом инокулировали специфичным штаммом клубеньковых бактерий. Травостой первого года жизни подкашивали в середине второй декады августа с удалением зеленой массы с поля. На второй и третий годы травостой опрыскивали общим фоном борной кислотой (500 г/га д.в.) в фазу бутонизации–начала цветения лядвенца.

Учеты и наблюдения осуществляли в соответствии с «Методическими указаниями по проведению исследований в семеноводстве многолетних трав». Площадь одной делянки составляла 40 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная, размещение делянок по повторностям рендомизированное. Для анализа структуры отбор снопов производили на типичном травостое на площадках по 0,25 м<sup>2</sup> в четырехкратной повторности. Сбор семян проводили путем прямого обмолота со всей учетной площади делянки комбайном Sampo 130 с предварительной десикацией травостоя десикантом контактного действия Реглон в дозе 4–5 л/га при созревании 70–80 % бобов. Во фракцию спелых бобов по цвету объединяли желто-коричневые, золотисто-коричневые, коричневые, бурые, темно-бурые с полностью созревшими семенами преимущественно темно-коричневого цвета и от полутвердой до твердой консистенции. Урожайность определяли измерительно-весовым методом. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили методом дисперсионного анализа на основании методики Б. А. Доспехова (1985) на ПЭВМ с использованием группы пакетов приложений Microsoft Office Word 2007.

**Результаты и обсуждение.** Исследования показали, что внесение минеральных удобрений на почвах со средней обеспеченностью подвижными формами фосфора и средней, близкой к низкой калием способствовало лучшему развитию растений — отмечалось более интенсивное их кущение. В результате этого количество побегов в травостое увеличилось с 404 до 536 шт./м<sup>2</sup> при самых высоких дозах фосфора и калия, в том числе генеративных с 266 до 330 шт./м<sup>2</sup> (табл. 1). Наряду с этим вследствие действия фосфорно-калийных удобрений было заре-

гистрировано улучшение и других основных элементов структуры семенного травостоя лядвенца рогатого первого года пользования, отмечалось увеличение количества сформировавшихся бобов с 2,46 до 3,40 тыс. шт./м<sup>2</sup>, обсемененности бобов с 12,9 до 15,9 шт., в том числе выполненных семян с 10,1 до 12,8 шт.

**1. Влияние внесения фосфорно-калийных удобрений на формирование урожайности семян лядвенца рогатого первого года пользования (в среднем по двум закладкам)**

Дозы удобрений, кг/га д. в.	Количество побегов, шт./м <sup>2</sup>		Количество бобов, тыс. шт./м <sup>2</sup>		Количество семян в бобе, шт.		Урожайность семян, кг/га
	всего	в т. ч. генеративных	всего	в т. ч. зрелых	всего	в т. ч. выполненных	
Контроль	404	266	2,46	1,92	12,9	10,1	176
P <sub>60</sub>	415	280	2,57	2,02	13,4	11,0	188
K <sub>90</sub>	460	300	2,98	2,29	15,0	12,4	220
P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	413	268	2,56	2,02	12,9	11,0	190
P <sub>30</sub> K <sub>60</sub>	476	298	2,96	2,30	13,0	12,2	222
P <sub>30</sub> K <sub>90</sub>	503	314	3,18	2,44	15,4	12,0	250
P <sub>30</sub> K <sub>120</sub>	509	330	3,40	2,54	15,6	12,2	258
P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	432	284	2,66	2,18	13,4	11,2	202
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	474	312	3,05	2,37	14,0	12,2	239
P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	506	320	3,14	2,50	15,9	12,7	262
P <sub>60</sub> K <sub>120</sub>	536	326	3,32	2,58	15,4	12,8	260
НСР <sub>05</sub>	45,8	24,7	0,22	0,19	—	—	19,8

Наиболее выраженным было действие калийного удобрения. При этом эффект проявлялся как при его моновнесении, так и совместно с суперфосфатом. Применение K<sub>90</sub> на фоне естественного уровня плодородия способствовало увеличению количества генеративных побегов на 13 %, числа бобов на один стебель с 9,2 до 9,9 шт. при одновременном росте их обсемененности на 16 %, что приводило к повышению сбора семян на 25 % по сравнению с контролем (табл. 1). Внесение только одного суперфосфата в дозе P<sub>60</sub> при тенденции улучшения показателей структуры и посевных качеств семян не обеспечило получения значимой прибавки урожайности лядвенца.

Сравнительный анализ эффективности совместного использования калийного и фосфорного удобрений показал, что достоверная прибавка сборов семян лядвенца в пределах 26–48 % была получена в интервале доз K<sub>60–120</sub> как на фоне P<sub>30</sub>, так и P<sub>60</sub>. При этом с увеличением фоновой дозы фосфорного удобрения с 30 до 60 кг/га д. в. отмечалось повышение эффективности совокупного действия этих элементов. По сравнению с продуктивностью лядвенца при использовании P<sub>30</sub>K<sub>60–90</sub>

урожайность семян при внесении  $P_{60}K_{60-90}$  была выше на 5–8 % (табл. 1). Чем выше обеспеченность растений доступным калием, тем в большей степени фосфорные удобрения усиливают использование этого элемента из почвы и удобрений при одновременном повышении потребления и фосфора, то есть проявляется синергический эффект [22]. В нашем опыте при внесении  $P_{60}K_{30}$  урожайность семян лядвенца была на 8 % больше по сравнению с применением только одного  $P_{60}$ , а при более высокой дозе ( $P_{60}K_{60}$ ) эффективность увеличилась уже на 27 %.

Применение фосфорно-калийных удобрений способствовало улучшению посевных качеств семян, отмечалось повышение массы их 1000 штук на 5–14 %.

После внесения фосфорно-калийных удобрений в первый год они используются растениями только частично и определенная их часть накапливается в почве. На разных почвах эффект от применения калия, в том числе под многолетними травами, сохраняется до трех лет [21; 23; 24]. На последствии калия базируется агротехнический прием внесения калийных удобрений в «запас» на несколько лет (обычно на три года). Однако при применении невысоких ( $K_{30-60}$ ) доз калийных удобрений период их последствия на среднесуглинистой почве не превышает один–два года [24]. Среднегодовое применение фосфорных удобрений в дозе 20 и 40 кг/га д. в. также недостаточно для сохранения содержания и фосфора в почве [23]. Длительность последствия фосфорных удобрений на разных типах почв составляет от четырех до шести лет [21; 24]. Из фосфорных удобрений в первый год используется только около 20–25 %, а за два–три последующих года — примерно еще 40 %  $P_2O_5$ , то есть снижение содержания подвижных фосфатов наиболее резко происходит в течение первых двух–трех лет [25]. При этом при внесении фосфорных удобрений неиспользованные растениями фосфаты переходят в наиболее растворимые фракции фосфатов кальция и используются растениями по мере необходимости.

Изучение последствия удобрений на семенном травостое лядвенца рогатого второго года пользования показало, что применение калийного удобрения только в дозах  $K_{90-120}$  на фоне  $P_{30-60}$  за счет большего количества образовавшихся бобов, на 8–18 %, в том числе зрелых на 11–23 %, и их обсемененности на 17–21 % позволило получить достоверную прибавку сборов семян, на 17–33 % по отношению к контролю (табл. 2). При этом масса 1000 семян также превосходила на 8–11 % массу 1000 семян, полученных без применения удобрений. При использовании только одного  $K_{90}$  или  $P_{30-60}K_{60}$  по последствию отмечалось лучшее развитие растений лядвенца и достоверное увеличение их кустистости на 12–16 %, в том числе продуктивных побегов на 6–11 %, а также определенное увеличение основных показателей структуры: об-

щего количества бобов (на 6–10 %) и их обсемененности (на 8–13 %). Однако вследствие недостаточной разницы числа вызревших бобов и выполненных семян в них не позволили получить значимой прибавки урожая семян по последствию применения  $K_{90}$  или  $P_{30-60}K_{60}$ .

## 2. Влияние последствия фосфорно-калийных удобрений на формирование урожайности семян лядвенца рогатого второго года пользования (в среднем по двум закладкам)

Дозы удобрений, кг/га д. в.	Количество побегов, шт./м <sup>2</sup>		Количество бобов, тыс. шт./м <sup>2</sup>		Количество семян в бобе, шт.		Урожайность семян, кг/га
	всего	в т.ч. генеративных	всего	в т.ч. зрелых	всего	в т.ч. выполненных	
Контроль	332	246	2,28	1,88	10,9	9,8	168
$P_{60}$	350	257	2,32	1,98	11,4	9,8	176
$K_{90}$	372	273	2,46	2,00	12,3	10,2	179
$P_{30}K_{30}$	342	248	2,24	1,91	10,4	9,7	156
$P_{30}K_{60}$	375	262	2,41	1,94	11,8	10,0	171
$P_{30}K_{90}$	394	270	2,62	2,09	12,8	10,6	196
$P_{30}K_{120}$	406	282	2,68	2,14	12,8	11,0	212
$P_{60}K_{30}$	340	255	2,36	1,90	11,4	9,6	168
$P_{60}K_{60}$	384	273	2,50	2,00	12,2	10,2	186
$P_{60}K_{90}$	402	282	2,70	2,29	12,8	11,2	221
$P_{60}K_{120}$	414	297	2,75	2,31	13,2	11,2	223
НСР <sub>05</sub>	33,9	23,2	0,204	0,184	—	—	18,4

Таким образом, в системе факторов, объективно влияющих на развитие растений, формирование структуры травостоя и семенную продуктивность лядвенца рогатого на дерново-подзолистых среднесуглинистых слабокислых почвах Центрального Нечерноземья России со средней обеспеченностью подвижными формами  $P_2O_5$  и средней, близкой к низкой —  $K_2O$  разовое внесение фосфорно-калийных минеральных удобрений является эффективным агроприемом, способствующим повышению урожайности семян на травостоях первого–второго года пользования. Эффективными дозами применения фосфорно-калийных удобрений, обеспечивающих увеличение урожайности семян в первый год на 42–47 % и, по последствию, на второй год на 17–33 % являются дозы  $P_{30-60}K_{90-120}$ . Использование РК удобрений более эффективно при совместном их внесении за счет проявления синергического эффекта. При выборе дозы регуляторные возможности отдельных видов удобрений целесообразно использовать дифференцированно с учетом почвенного плодородия и выноса элементов с урожаем.

## Литература

1. Косолапов В. М., Костенко С. И. Селекция кормовых культур и продовольственная безопасность России: проблемы и пути решения // Кормопроизводство. – 2012. – № 10. – С. 24–26.
2. Гриц Н. В., Лебедева А. Ю. Анализ использования лядвенца рогатого и люцерны изменчивой в формировании кормовой базы Нечерноземной зоны // Инновационные подходы к развитию науки и производства регионов : сб. науч. тр. по материалам Национальной науч.-практ. конф. – Тверь : Тверская ГСХА, 2019. – С. 115–117.
3. Золотарев В. Н. Биологические особенности плодообразования и формирования урожая семян лядвенца рогатого (*Lotus corniculatus* L.) // Адаптивное кормопроизводство. – 2020. – № 1. – С. 30–44. DOI: 10.33814/AFP-2222-5366-2020-1-30-44.
4. Золотарев В. Н. Биологическое обоснование способов уборки семенных травостоев лядвенца рогатого // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство : сб. науч. тр. Вып. 22 (70). – М. : ООО «Угреша Т», 2020. – С. 78–90. DOI: 10.33814/МАК-2020-22-70-78-90.
5. Синеговская В. Т., Наумченко Е. Т. Система удобрений как средство воспроизводства плодородия почвы и стабилизации продуктивности полевого севооборота // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2020. – № 1. – С. 38–41.
6. Бабков Г. Н. Плодородие почв, интенсификация производства, урожайность сельскохозяйственных культур // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2012. – № 2 (38). – С. 87.
7. Терехов М. Б., Махалов Р. М., Родыгина Н. В. Эффективность применения минеральных удобрений при последствии разового известкования на продуктивность лядвенца рогатого и содержание форм фосфора и калия в почве // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3. – С. 28–34.
8. Эседуллаев С. Т. Формирование моделей продуктивности козлятника восточного на дерново-подзолистых почвах Центрального района Нечерноземной зоны // Владимирский земледелец. – 2010. – № 3 (53). – С. 19–22.
9. Булатова Н. В., Регорчук Н. В. Плодородие дерново-подзолистой почвы и урожайность многолетних трав при длительном применении минеральных удобрений на фоне известкования // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2017. – № 5 (60). – С. 28–32.
10. Боровик А. А., Радовня В. А., Аляпкин А. В. Влияние удобрений на вынос с урожаем элементов питания и накопление в почве корневой массы галеги восточной // Почвоведение и агрохимия. – 2011. – № 1 (46). – С. 259–265.
11. Прянишников Д. Н. Избранные сочинения. Т. 1. Агрохимия. – М. : Колос, 1952. – 735 с.
12. Кузнецова С. Н. Воздействие минеральных удобрений на продуктивность бобовых трав в одновидовом посеве // Конкурентоспособность и инновационная активность АПК регионов : сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. – Тверь : Тверская ГСХА, 2018. – С. 28–30.
13. Осипова Д. Н., Иванова С. Е., Соколова Т. А. Калийное состояние и минералогический состав илистой фракции обыкновенных черноземов при внесении разных доз калийных удобрений // Вестник Московского университета. Серия 17: Почвоведение. – 2016. – № 2. – С. 11–17.
14. Махалов Р. М., Гувеннов А. И. Влияние последствия различных доз известкования и длительного применения минеральных удобрений на агрохимические свойства светло-серой лесной почвы и урожайность лядвенца рогатого // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2015. – № 2 (45). – С. 32–37.



15. Acuña H. Response to phosphorus, potassium and sulphur application on the productivity of *Lotus* spp. in two soil groups of central Chile // *Lotus Newsletter*. – 2008. – Т. 38. – Pp. 1–6.
16. Castillo C., Acuña H., Zagal E., & Inostroza L. Phosphorus absorption and use efficiency by *Lotus* spp. under water stress conditions in two soils: A pot experiment // *Chilean journal of agricultural research*. – 2013. – Т. 73. – № 1. – Pp. 31–40. Doi.org/10.4067/S0718-58392013000100005.
17. Boschetti N. G., Quintero C. E., Giuffre L. Phosphorus fractions of soils under *Lotus corniculatus* as affected by different phosphorus fertilizers // *Biology and fertility of soils*. – 2009. – Т. 45. – № 4. – Pp. 379–384. Doi.org/10.1007/s00374-008-0341-z.
18. Stevanovic P., Vuckovic S., Popovic V. et al. Influence of the mineral fertilization at morphological and productive characteristics of the *Lotus corniculatus* on pseudogley // *Wulfenia, Austria*. – 2015. – Т. 22. – № 10. – Pp. 190–204.
19. Tomic D., Stevovic V., Djurovic D. et al. Uticaj kalcizacije zemljišta na prinos krme i semena Žutog zvezdana (*Lotus corniculatus* L.) (Effect of Soil Liming on the Forage and Seed Yield of Birdsfoot Trefoil (*Lotus corniculatus* L.)) // “XIX SAVETOVANJE O BIOTEHNOLOGIJI” Zbornik radova, Vol. 19 (21). – 2014. – Pp. 346–351.
20. Влияние известкования и минеральных удобрений на урожайность лядвенца рогатого / М. Б. Терехов, О. Б. Терехова, Н. В. Родыгина, Г. И. Капитанова, Р. М. Махалов // *АгроЭкоИнфо*. – 2018. – № 2 (32). – С. 4.
21. Лапа В. В., Ивахненко Н. Н., Грачева А.А. Длительность последействия остаточных количеств фосфорных и калийных удобрений // *Почвоведение и агрохимия*. – 2014. – № 1 (52). – С. 136–149.
22. Павлов К. В. Синергизм фосфора и калия при удобрении райграса // *Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук*. – 2005. – № 1. – С. 39–41.
23. Моторин А. С. Последействие минеральных удобрений на торфяных почвах под многолетними травами в условиях Западной Сибири // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. – 2019. – № 3 (77). – С. 20–24.
24. Якименко В. Н. Действие и последействие калийных удобрений в полевом опыте на серой лесной почве // *Агрохимия*. – 2015. – № 4. – С. 3–12.
25. Кирпичников Н. А., Адрианов С. Н. Действие и последействие фосфорных удобрений на дерново-подзолистой тяжелосуглинистой почве при различной степени известкования // *Агрохимия*. – 2007. – № 10. – С. 14–23.

## EFFICIENCY OF FERTILIZER APPLICATION ON SEED STANDS OF BIRDSFOOT TREFOIL

V. N. Zolotarev

*On sod-podzolic medium-loamy soils of the Central Non-Chernozem region of Russia with an average availability of mobile forms of phosphorus and an average close to low potassium content, high efficiency of using potash fertilizer together with phosphorus on birdsfoot trefoil seed crops was established. Effective doses of phosphorus-potassium fertilizers, providing an increase in seed yield in the first year by 42–47% and, according to the aftereffect, in the second year by 17–33%, are the application of P<sub>30–60</sub>K<sub>90–120</sub>.*

**Keywords:** *Birdsfoot trefoil (*Lotus corniculatus* L.), seed herbage, phosphoric and potash mineral fertilizers, yield, seeds, sowing qualities.*