

## Влияние азотных удобрений на выход пожнивно-корневых остатков в зернотравяном севообороте

А. К. Свечников

Марийский НИИСХ – филиал ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, Республика Марий Эл, пос. Руэм  
koalder@yandex.ru

### Аннотация

В 2013–2018 гг. проводилось изучение выхода растительных остатков в зернотравяном севообороте в условиях Республики Марий Эл. Выяснено, что после использования клеверо-люцерно-тимофеечной смеси запаховается наибольшее количество пожнивно-корневых остатков и заключенных в них питательных элементов. При этом преимущества внесения азотных удобрений усиливаются к концу ротации при возделывании однолетних трав.

### Ключевые слова:

растительные остатки, элементы питания, ячмень, травосмеси, азот, фосфор, калий

А. С. Башков и др. [1] утверждают, что: «Сохранение и особенно воспроизводство плодородия почв требует обязательного внесения удобрений, то есть полного возвращения главных элементов питания растений». G. Brankatschk, M. Finkbeiner [2, 3] считают, что севооборот способен улучшать питательные ресурсы почвы, сократив потребность в органических и химических удобрениях. Так, если нет возможности внесения органических удобрений в севооборотах, то растительные остатки становятся основными источниками гумуса [4–9]. Доля органических веществ в сухой массе пожнивно-корневых остатков (далее – ПКО) – около 79–82 % [10]. Они минерализуются медленнее гумуса и способны превосходить органические удобрения по своему воздействию [4, 11]. Среди макроэлементов фосфор освобождается быстрее всего [12, 13]. Заключенный в них азот вымывается значительно меньше минеральных удобрений [12, 14]. Согласно данным Е. В. Колобова и П. А. Постникова [15], систематическое внесение удобрений приводило к накоплению растительных остатков под культурами севооборотов. Максимумы были отмечены в зернотравяном севообороте.

В посевах Республики Марий Эл также следует увеличивать количество ПКО, поскольку существует дефицит органических и особенно азотных минеральных удобрений. В данном случае важно определить, на сколько увеличивают выход растительных остатков азотные удобрения и за

## Effect of nitrogen fertilisers on the yield of crop-root residues in cereal-grass crop rotation

A. K. Svechnikov

Mari Research Institute of Agriculture, Branch of the Federal Agrarian Science Centre of the North-East, Republic of Mari El, Ruem settlement  
koalder@yandex.ru

### Abstract

The yield of plant residues in cereal-grass crop rotation in the conditions of the Republic of Mari El was studied in 2013–2018. After the use of clover-alfalfa-timothy mixture, crop-root residues and nutrients contained in them are ploughed in large amounts. At the same time, the application advantages of nitrogen fertilisers increase towards the end of rotation when annual grasses are cultivated.

### Keywords:

crop residues, nutrients, barley, grass mixtures, nitrogen, phosphorus, potassium

счет каких культур в структуре зернотравяного севооборота, что стало целью исследований.

Для выполнения цели исследований были использованы данные третьей ротации шестипольного зернотравяного севооборота (2013–2018). Чередуемость культур было следующее: травосмесь из яровой вики и овса с подсевом многолетних трав из клевера люцерны и тимофеевки → многолетние травы первого года пользования → озимая рожь и поукосно горчица → яровой ячмень → травосмесь из яровой вики и овса и поукосно горчица → травосмесь из яровой вики, овса и подсолнечника. Все культуры, кроме ячменя на зернофураж, возделывались на зеленую массу. В эксперименте сравнивали два уровня внесения азотных удобрений ( $N_{60}$  и  $N_0$ ) в четырех повторностях на фоне  $P_{60}K_{60}$ . В почвенном участке (дерново-подзолистый с высоким содержанием фосфора и калия) опыта азотные удобрения в год использования многолетних трав не вносили. Учет ПКО производили перед вспашкой по методу Н. З. Станкова [16]. В растениях определяли общий азот по ГОСТ 13496, калий и фосфор – по ГОСТ 26207–84, сухое вещество – высушиванием до постоянного веса при температуре +105 °С. Для отдельных культур использовали поправочные коэффициенты [17].

Количество сухой массы запаховаемых ПКО многолетней бобово-злаковой смеси не зависело от азотных удобрений и составило около 10,6±1,0 т/га (таблица). Это самый

высокий уровень в опыте, что превышает показатели некоторых публикаций [18, 19] по изучению клевера и многолетних трав [20] более, чем на 3 т/га, клеверо-тимофеечной смеси [18, 19] – на 2 т/га, многолетних трав в Республике Беларусь [21] – до двух раз, клевера в Кировской области [22] – в три раза. Стоит отметить, что в данных исследованиях указанные культуры также были лучшими среди других по массе ПКО. В них тоже зафиксировано наибольшее количество азота (214±25 кг/га), фосфора (77±9) и калия (102±11 кг/га). При этом влияние азотных удобрений оказалось несущественным.

Поле – озимая рожь и поукосно горчица. Основная масса ПКО поля состояла из растительных остатков озимой ржи. Доля горчицы в вариантах не превышала 40 %. Однако благодаря ему количество сухого вещества запаханных ПКО составляло в среднем 9,5±1,6 т/га, что в сумме с озимой рожью приближает к результатам с многолетними травами. Азотные удобрения по 5%-ной значимости не давали существенных преимуществ как по изучаемому показателю, так и по заключенным в остатках элементам питания. Обычно растениям горчицы свойственна высокая концентрация элементов питания, особенно азота и фосфора [23], но в наших исследованиях, как и в скандинавских опытах [12], наблюдалась похожая ситуация и по калию. Однако озимая рожь оставляла в своем ПКО мало элементов питания, поэтому в общем за год в остатках было заключено невысокое количество азота (95±13), фосфора (49±6) и калия (74±9 кг/га).

Яровой ячмень на зерно в агроклиматических условиях Республики Марий Эл – культура, после которой редко размещают промежуточные посевы. К тому же после его возделывания обычно остается лишь 2–3 т/га сухого вещества ПКО [24]. Все же в наших исследованиях в поле сформировалось 6,2±1,3 т/га сухого вещества растительных остатков, главным образом, благодаря достаточному весеннему запасу влаги. Несмотря на то, что многолетние бобово-злаковые травы не были предшественниками, положительное влияние на биомассу ПКО оставалось несущественным. Также ячмень имел в опыте невысокое

количество основных элементов питания в своих остатках: азота (73±8), фосфора (32±3) и калия (78±1)0 кг/га. Это соответственно в 2,93; 2,41 и 1,31 раза меньше, чем в растительных остатках многолетних трав.

Поле – викоовсяная смесь и поукосно горчица. Поскольку однолетним травам свойственна низкая корневая биомасса, в данном поле даже с совместно с промежуточной культурой сформировано всего лишь 8,1±1,1 т/га растительных остатков. Тем не менее благодаря бобовому компоненту и аккумулирующей азот горчице данного элемента было соизмеримое количество с многолетними бобово-злаковыми травами. Однако калия было меньше всего по опыту (48±6 кг/га). Стоит отметить, что применение азотных удобрений дало существенное преимущество (43,1 %) по формированию массы фосфора в ПКО, чего по другим рассмотренным показателям не наблюдалось.

Поле с травосмесью из вики, овса и подсолнечника демонстрировало самые низкие изучаемые показатели в опыте. Сбор сухого вещества в ПКО составлял в среднем 3,3±0,6 т/га (на 3,21 раза меньше, чем после многолетних трав). Азота в них было всего 43±8 кг/га, фосфора – 22±3 и калия – 67±12 кг/га, что выше, чем после клеверо-люцерно-тимофеечной травосмеси на 4,98; 3,50 и 1,52 раза соответственно. После данной травосмеси прослеживалось наибольшее влияние азотных удобрений. Так, при внесении азота сухой биомассы ПКО было выше, чем в неудобренном фоне, в 2,09 раза, азота – в 2,31, фосфора – 1,59, а калия – в 1,98 раза.

## Заключение

В результате исследований выяснено, что на дерново-подзолистой почве в условиях Республики Марий Эл в зернотравяном севообороте после использования клеверо-люцерно-тимофеечной смеси запахивается наибольшее количество пожнивно-корневых остатков и заключенных в них питательных элементов. При этом преимущества внесения азотных удобрений усиливаются к концу ротации при возделывании однолетних трав.

Ежегодное количество элементов питания в биомассе запаханных пожнивно-корневых остатков в третьей ротации севооборота (2014–2018)

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Annual amount of nutrition elements in biomass of ploughed crop-root residues in the third crop rotation (2014–2018)

## Литература

1. Башков, А. С. Фосфатное состояние дерново-подзолистых почв Удмуртии и проблема фосфорного питания сельскохозяйственных культур / А. С. Башков [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – Т. 1, № 50. – С. 11–20.
2. Brankatschk, G. Modeling crop rotation in agricultural LCAs – Challenges and potential solutions / G. Brankatschk, M.

Элемент структуры севооборота	Сбор сухого вещества в ПКО, т/га		Элементы питания, кг/га					
			N		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		K <sub>2</sub> O	
	N <sub>60</sub>	N <sub>0</sub>	N <sub>60</sub>	N <sub>0</sub>	N <sub>60</sub>	N <sub>0</sub>	N <sub>60</sub>	N <sub>0</sub>
Многолетние травы	10,5±1,6	10,6±1,3	200±34	227±41	72±12	82±17	114±18	89±14
	10,6±1,0		214±25		77±9		102±11	
Рожь + горчица	10,1±2,1	8,8±2,7	99±22	91±17	52±11	45±7	77±18	70±5
	9,5±1,6		95±13		49±6		74±9	
Ячмень	6,8±1,2	5,6±1,5	76±9	70±6	33±2	30±4	74±5	81±13
	6,2±1,3		73±8		32±3		78±10	
Вика+овес + горчица	8,9±2	7,2±1,1	241±34	212±6	83±14	58±7	41±10	54±6
	8,1±1,1		227±17		71±9		48±6	
Вика+овес+ подсолнечник	4,4±1	2,1±0,2	60±11	26±5	27±5	17±3	89±17	45±7
	3,3±0,6		43±8		22±3		67±12	

- Finkbeiner // *Agricultural Systems*. – 2015. – Vol. 138. – P. 66–76.
3. Brankatschk, G. Crop rotations and crop residues are relevant parameters for agricultural carbon footprints / G. Brankatschk, M. Finkbeiner // *Agron. Sustain. Dev.* – 2017. – Vol. 37, № 6. – P. 58.
  4. Свечников, А. К. Накопление пожнивно-корневых остатков и питательных элементов в кормовых севооборотах / А. К. Свечников // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. – 2019. – Т. 20, № 6. – С. 613–622.
  5. Левин, Ф. И. Количество растительных остатков в посевах полевых культур и его определение по урожаю основной продукции / Ф. И. Левин // *Агрохимия*. – 1977. – № 8. – С. 36–42.
  6. Донос, А. И. Роль растительных остатков в пополнении почвы органическим веществом и элементами минерального питания / А. И. Донос, П. Н. Кордуняну // *Агрохимия*. – 1980. – № 6. – С. 63–69.
  7. Шапошникова И. М. Послеуборочные остатки полевых культур в зернопаропропашном севообороте / И. М. Шапошникова, А. А. Новиков // *Агрохимия*. – 1985. – № 1. – С. 48–51.
  8. Сатаров, Г. А. Влияние удобрений на количество и состав растительных остатков / Г. А. Сатаров // *Агрохимия*. – 1988. – № 11. – С. 74–77.
  9. Тишков Н. М. Надземные растительные остатки подсолнечника – источник пополнения органическим веществом и элементами питания чернозема типичного / Н. М. Тишков, А. Н. Назарько // *Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК*. – 2015. – Т. 1, № 161. – С. 57–71.
  10. Ерёмин, Д. И. Химический состав растительных остатков сельскохозяйственных культур, выращенных на различном агрофоне в лесостепной зоне Зауралья / Д. И. Ерёмин, А. А. Ахмятова // *Вестник КрасГАУ*. – 2017. – № 2. – С. 20–38.
  11. Кузнецова, Л. Н. Накопление корневой массы и пожнивных остатков растениями ячменя в плодосменном и зернопропашном севооборотах / Л. Н. Кузнецова // *Вестник Курской ГСХА*. – 2015. – № 8. – С. 132–136.
  12. Torma, S. Residual plant nutrients in crop residues - an important resource / S. Torma [et al.] // *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Soil & Plant Science*. – 2018. – Vol. 68, № 4. – P. 358–366.
  13. Matos, E. da S. Decomposition and nutrient release of leguminous plants in coffee agroforestry systems / E. da S. Matos [et al.] // *Rev. Bras. Ciênc. Solo*. – 2011. – Vol. 35, № 1. – P. 141–149.
  14. Aulakh, M. S. Yields and nitrogen dynamics in a rice-wheat system using green manure and inorganic fertiliser / M. S. Aulakh [et al.] // *Soil Sci Soc Am J.* – 2000. – № 64. – P. 1867–1876.
  15. Колобов, Е. В. Микробиологическая активность почвы как фактор оценки биологизированных севооборотов / Е. В. Колобов, П. А. Постников // *Аграрный вестник Урала*. – 2012. – Т. 2, № 94. – С. 4–6.
  16. Станков, Н. З. Корневая система полевых культур / Н. З. Станков. – Москва : Колос, 1964. – 280 с.
  17. Трепачев, Е. П. Агрохимические аспекты биологического азота в современной земледелии / Е. П. Трепачев. – Москва : Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева, 1999. – 532 с.
  18. Косолапова, А. И. Агроэкологическая роль севооборотов в обеспечении устойчивого функционирования ландшафтов / А. И. Косолапова // *Агроэкологические аспекты адаптивно-ландшафтного земледелия и органическое вещество пахотных почв Предуралья*. – Пермь : ПониЦАА, 2006. – С. 43–48.
  19. Завьялова, Н. Е. Методические подходы к изучению гумусного состояния пахотных почв / Н. Е. Завьялова // *Плодородие*. – 2006. – Т. 1, № 28. – С. 11–15.
  20. Mudrykh, N. M. Effect of fertilizers on the productivity of crop rotation and on organic matter in the soil / N. M. Mudrykh // *8th International Soil Science Congress 'Land Degradation and Challenges in Sustainable Soil Management'*. – Izmir, 2012. – Vol. I. – P. 335–338.
  21. Никончик, П. И. Севооборот и воспроизводство плодородия почвы. Результаты 30-летнего стационарного опыта / П. И. Никончик // *Известия ТСХА*. – 2012. – № 3. – С. 88–98.
  22. Козлова, Л. М. Значение органического вещества почвы в современной земледелии / Л. М. Козлова [и др.] // *Современные проблемы устойчивого конструирования агроландшафтов и ресурсосберегающие технологии в сельском хозяйстве Северо-Восточного региона европейской части России*. – Пермь : ОТ и ДО, 2009. – С. 77–81.
  23. Dubey, R. K. Response of Indian mustard to nutrients and plant growth regulators: The influence on yield, available soil P balance and P recycling through residues / R. K. Dubey [et al.] // *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* – 2017. – Vol. 6, № 8. – P. 3319–3331.
  24. Борисова, Е. Е. Роль в севооборотах многолетних трав / Е. Е. Борисова // *Вестник НГИЭИ*. – 2015. – Т. 8, № 51. – С. 12–19.

## References

1. Bashkov, A. S. Fosfatnoe sostoyanie derno-podzolistykh pochv Udmurtii i problema fosfornogo pitaniya selskohozyajstvennykh kultur [Phosphate state of sod-podzolic soils of Udmurtia and the issue of phosphorus nutrition of agricultural crops] / A. S. Bashkov [et al.] // *Bulletin of the Izhevsk State Agricultural Academy*. – 2017. – Vol. 1, № 50. – P. 11–20.
2. Brankatschk, G. Modeling crop rotation in agricultural LCAs – Challenges and potential solutions / G. Brankatschk, M. Finkbeiner // *Agricultural Systems*. – 2015. – Vol. 138. – P. 66–76.
3. Brankatschk, G. Crop rotations and crop residues are relevant parameters for agricultural carbon footprints / G. Brankatschk, M. Finkbeiner // *Agron. Sustain. Dev.* – 2017. – Vol. 37, № 6. – P. 58.
4. Svechnikov, A. K. Nakoplenie pozhnivno-kornevyyh ostatkov i pitatelnyh elementov v kormovykh sevooborotah [Accumulation of crop-root residues and nutrient elements

- in forage crop rotations] / A. K. Svechnikov // *Agrarnaya nauka Euro-Severo-Vostoka [Agrarian Science of the Euro-North-East]*. – 2019. – Vol. 20, № 6. – P. 613–622.
5. Levin, F. I. Kolichestvo rastitelnykh ostatkov v posevah polevykh kultur i ego opredelenie po urozhayu osnovnoj produkcii [Quantity of plant residues in crops of field crops and its determination by yield of main products] / F. I. Levin // *Agrokimiya [Agrochemistry]*. – 1977. – № 8. – P. 36–42.
  6. Donos, A. I. Rol rastitelnykh ostatkov v popolnenii pochvy organicheskim veshchestvom i elementami mineralnogo pitaniya [The role of plant residues in enrichment of soil by organic matter and elements of mineral nutrition] / A. I. Donos, P. N. Kordunyanu // *Agrochemistry*. – 1980. – № 6. – P. 63–69.
  7. Shaposhnikova, I. M. Posleuborochnye ostatki polevykh kultur v zernoparopashnom sevooborote [Post-harvest residues of field crops in rotation of cereals, dead fallow and intertilled crops] / I. M. Shaposhnikova, A. A. Novikov // *Agrokimiya [Agrochemistry]*. – 1985. – № 1. – P. 48–51.
  8. Satarov, G. A. Vliyanie udobrenij na kolichestvo i sostav rastitelnykh ostatkov [Effect of fertilisers on the amount and composition of plant residues] / G. A. Satarov // *Agrokimiya [Agrochemistry]*. – 1988. – № 11. – P. 74–77.
  9. Tishkov, N. M. Nadzemnye rastitelnye ostatki podsolnechnika – istochnik popolneniya organicheskim veshchestvom i elementami pitaniya chernozyoma tipichnogo [Aboveground plant residues of sunflower – a source of enrichment of typical chernozem with organic matter and nutrition elements] / N. M. Tishkov, A. N. Nazarko // *Maslichnye kultury. Nauchno-tehnicheskij byulleten VNIIMK [Oilseed Crops. Scientific and Technical Bulletin of VNIIMK]*. – 2015. – Vol. 1, № 161. – P. 57–71.
  10. Eremin, D. I. Chemical composition of plant residues of agricultural crops grown using different preceding agricultural practices in the forest-steppe zone of the Trans-Urals / D. I. Eremin, A. A. Akhmyatova // *Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University*. – 2017. – № 2. – P. 20–38.
  11. Kuznetsova, L. N. Nakoplenie kornevoj massy i pozhnivnykh ostatkov rasteniyami yachmenya v plodosmenom i zernopropashnom sevooborotah [Accumulation of root weight and plant residues by barley plants in crop rotation and rotation of cereals and intertilled crops] / L. N. Kuznetsova // *Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*. – 2015. – № 8. – P. 132–136.
  12. Torma, S. Residual plant nutrients in crop residues – an important resource / S. Torma [et al.] // *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B – Soil & Plant Science*. – 2018. – Vol. 68, № 4. – P. 358–366.
  13. Matos, E. da S. Decomposition and nutrient release of leguminous plants in coffee agroforestry systems / E. da S. Matos [et al.] // *Rev. Bras. Ciênc. Solo*. – 2011. – Vol. 35, № 1. – P. 141–149.
  14. Aulakh, M. S. Yields and nitrogen dynamics in a rice-wheat system using green manure and inorganic fertilizer / M. S. Aulakh [et al.] // *Soil Sci Soc Am J*. – 2000. – № 64. – P. 1867–1876.
  15. Kolobov, E. V. Microbiological activity of soil as a factor of evaluation of biological rotations / E. V. Kolobov, P. A. Postnikov // *Agrarny vestnik Urala [Agrarian Bulletin of Ural]*. – 2012. – Vol. 2, № 94. – P. 4–6.
  16. Stankov, N. Z. Kornevaya sistema polevykh kultur [Root system of field crops] / N. Z. Stankov. – Moscow : Kolos, 1964. – 280 p.
  17. Trepachev, E. P. Agrohimicheskie aspekty biologicheskogo azota v sovremennom zemledelii [Agrochemical aspects of biological nitrogen in modern farming] / E. P. Trepachev. – Moscow : Russian State Agrarian University – K. A. Timiryazev Moscow Agricultural Academy, 1999. – 532 p.
  18. Kosolapova, A. I. Agroekologicheskaya rol sevooborotov v obespechenii ustojchivogo funkcionirovaniya landshaftov [Agroecological role of crop rotations in ensuring sustainable functioning of landscapes] / A. I. Kosolapova // *Agroekologicheskie aspekty adaptivno-landshaftnogo zemledeliya i organicheskoe veshchestvo pahotnykh pochv Preduralya [Agroecological Aspects of Adaptive-Landscape Farming and Organic Matter of Arable Soils of the Cis-Urals]*. – Perm : PONICAA, 2006. – P. 43–48.
  19. Zavyalova, N. E. Metodicheskie podhody k izucheniyu gumusnogo sostoyaniya pahotnykh pochv [Methodological approaches to the study of humus state of arable soils] / N. E. Zavyalova // *Plododorodie [Fertility]*. – 2006. – Vol. 1, № 28. – P. 11–15.
  20. Mudrykh, N. M. Effect of fertilizers on the productivity of crop rotation and on organic matter in the soil / N. M. Mudrykh // 8th International Soil Science Congress 'Land Degradation and Challenges in Sustainable Soil Management'. – Izmir, 2012. – Vol. 1. – P. 335–338.
  21. Nikonchik, P. I. Sevooborot i vosproizvodstvo plodorodiya pochvy. Rezultaty 30-letnego stacionarnogo opyta [Crop rotation and soil fertility restoration. Results of 30-year stationary experience] / P. I. Nikonchik // *Proceedings of the MTA*. – 2012. – № 3. – P. 88–98.
  22. Kozlova, L. M. Znachenie organicheskogo veshchestva pochvy v sovremennom zemledelii [Value of soil organic matter in modern farming] / L. M. Kozlova [et al.] // *Sovremennye problemy ustojchivogo konstruirovaniya agrolandschaftov i resursosberegayushchie tekhnologii v sel'skom hozyajstve Severo-Vostochnogo regiona evropejskoj chasti Rossii [Current Questions on Sustainable Agrolandscape Design and Resource-Saving Technologies in Agriculture of the North-Eastern region of the European Part of Russia]*. – Perm : OT i DO, 2009. – P. 77–81.
  23. Dubey, R. K. Response of Indian mustard to nutrients and plant growth regulators: The influence on yield, available soil P balance and P recycling through residues / R. K. Dubey [et al.] // *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*. – 2017. – Vol. 6, № 8. – P. 3319–3331.
  24. Borisova, E. E. Rol v sevooborotah mnogoletnih trav [Role of perennial grasses in crop rotations] / E. E. Borisova // *Bulletin of the National Research Institute of Agricultural Economics*. – 2015. – Vol. 8, № 51. – P. 12–19.

**Информация об авторе:**

**Свечников Александр Константинович** – кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник Марийского научно-исследовательского института сельского хозяйства – филиала ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого»; <http://orcid.org/0000-0002-0070-5348> (425231, Российская Федерация, Республика Марий Эл, Медведевский р-н, пос. Руэм, ул. Победы, д. 10, e-mail: koalder@yandex.ru).

**About the author:**

**Alexandr K. Svechnikov** – Candidate of Sciences (Agriculture), Researcher at the Agricultural Crops Cultivation Technology Department of the Mari Research Institute of Agriculture – Branch of the Federal Agrarian Science Centre of the North-East named after N. V. Rudnitsky (10 Pobedy str., Ruem settlement, Medvedevsky Region, Mari El Republic, Russian Federation, 425231; e-mail: koalder@yandex.ru).

**Для цитирования:**

Свечников, А. К. Влияние азотных удобрений на выход пожнивно-корневых остатков в зернотравяном севообороте / А. К. Свечников // Известия Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук. Серия «Сельскохозяйственные науки». – 2024. – № 7 (73). – С. 122–126.

**For citation:**

Svechnikov, A. K. Vliyanie azotnykh udobrenij na vyhod pozhnivno-kornevykh ostatkov v zernotravyanom sevooborote [Effect of nitrogen fertilisers on the yield of crop-root residues in cereal-grass crop rotation] / A. K. Svechnikov // Proceedings of the Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. Series "Agricultural Sciences". – 2024. – № 7 (73). – P. 122–126.

Дата поступления статьи: 10.09.2024

Прошла рецензирование: 30.10.2024

Принято решение о публикации: 26.09.2024

Received: 10.09.2024

Reviewed: 30.10.2024

Accepted: 26.09.2024