

## ВИДОВОЙ СОСТАВ СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В РАЗЛИЧНЫХ СЕВОБОРОТАХ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

Сергей Анатольевич Замятин, кандидат сельскохозяйственных наук, ORCID: 0000-0002-3999-9179

Раисия Болеславовна Максимова, научный сотрудник, ORCID: 0000-0002-0324-8525

Марийский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого», п. Руэм, Республика Марий Эл, Россия

E-mail: zamyatin.ser@mail.ru

**Аннотация.** В статье представлены результаты многолетних опытов по определению видового состава сорной растительности, установлена динамика засоренности на посевах сельскохозяйственных культур в различных севооборотах. Для того, чтобы выработать рациональные меры борьбы с сорными растениями были изучены их видовой и количественный состав. Опыт проводили на поле Марийского НИИСХ – филиала ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, заложенном в 1996 и 1998 годах. Длительность – четыре ротации шестипольных севооборотов. Почва – дерново-подзолистая среднесуглинистая. Цель работы – определить видовой состав сорных растений в севооборотах, выявить влияние культур севооборотов, проследить динамику засоренности посевов. На долю малолетних сорняков приходится 26 видов, многолетних – 10. Минимальное количество сорной растительности отмечено в III плодосменном севообороте (среднее по годам – 49,55 шт./м<sup>2</sup>), максимальное – в зернотравяном (61,15 шт./м<sup>2</sup>). По фактору В во все годы исследований по малолетним сорнякам наименьшая засоренность была в вариантах без удобрений – 45,63 шт./м<sup>2</sup>, с N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> – 50,04 шт./м<sup>2</sup>, что на 9,6% больше. Увеличение численности происходит в результате улучшения условий питания.

**Ключевые слова:** севооборот, засоренность, видовой состав сорняков, малолетние и многолетние сорняки

## SPECIES COMPOSITION OF WEEDS IN VARIOUS CROP ROTATIONS OF THE MARI EL REPUBLIC

S.A. Zamyatin, PhD in Agricultural Sciences

R.B. Maksimova, Researcher

Mari Agricultural Research Institute – Branch of Federal Agricultural Research Center of the North-East named N.V. Rudnitsky, Ruem, Mari El Republic, Russia

E-mail: zamyatin.ser@mail.ru

**Abstract.** The article presents the results of long-term experiments to determine the species composition of weed vegetation, the dynamics of weeds on crops in various crop rotations is established. In order to develop rational measures to control weeds, their species and quantitative composition were studied. The experiment was carried out on the field of the Mari Research Institute of Agricultural Sciences, a branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of the North-East, founded in 1996 and 1998. The duration is four rotations of six-field crop rotations. The soil is sod-podzolic medium loamy. The purpose of the work is to determine the species composition of weeds in crop rotations, to identify the influence of crop rotations, to trace the dynamics of crop contamination. The share of juvenile weeds accounts for 26 species, perennial – 10. The minimum amount of weed vegetation was noted in the III fruit-bearing crop rotation (average over the years – 49.55 pcs/m<sup>2</sup>), the maximum – in the grassy (61.15 pcs/m<sup>2</sup>). According to factor B, in all years of research on juvenile weeds, the lowest

**Keywords:** crop rotation, weeds, species composition of weeds, young and perennial weeds

Возделывание сельскохозяйственных культур всегда сопровождается появлением сорных растений, борьба с которыми остается актуальной во все времена. Применяют различные методы – агротехнические, биологические и химические, однако ни один из них в отдельности не может полностью решить проблему засоренности. [1]

Сорняки причиняют огромный вред сельскохозяйственным посевам. На полях, засоренных сорняками, затрудняется уход за культурными растениями и уборка урожая, что приводит к дополнительным материальным затратам. Сорная растительность потребляет из почвы влагу, питательные вещества, снижает температуру почвы и замедляет микробиологические процессы у культурных растений. Большой вред от расходования воды на создание биомассы сорняков культурные посевы ощущают в засушливые годы. [2–4]

Сорняки очень быстро распространяются. [5–7] В условиях хронического дефицита органических удобрений для воспроизводства плодородия почвы

во многих хозяйствах на поле оставляют солому, возделывают культуры на зеленое удобрение на пару и пожнивно, расширяют площади многолетних бобовых трав в полевом севообороте. Все эти мероприятия помогают распространяться сорным растениям. Очень важный фактор в воспроизводстве плодородия почвы и борьбе с засоренностью посевов – правильно построенный севооборот, одна из основных функций, выполняемых севооборотом – фитосанитарная. [8, 9] По результатам исследований Мичуринского ГАУ, правильно составленный севооборот снижает общую засоренность культур сплошного сева в 3...5, а пропашных – 2 раза, подавляет наиболее опасные многолетние корнеотпрысковые сорняки. [10, 11] Биологические особенности полевых сорняков – приспособление к механическому повреждению при обработке почвы, образование большого количества семян, высокая выживаемость при постоянном уничтожении. [12]

Мониторинг сорной растительности необходим для прогнозирования распространения наиболее вре-

доносных сорняков в севооборотах. Фитосанитарное состояние посевов сельскохозяйственных культур изучено недостаточно и для большей их части характерна средняя и повышенная степень засоренности.

Цель работы – определить видовой состав сорных растений в севооборотах, выявить влияние культур севооборотов на засоренность посевов.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Видовой состав сорных растений определяли в 1996–2021 годах на опытном поле Марийского НИИ-ИСХ – филиала ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока в двух закладках (1996 и 1998 годы). За время исследований прошло четыре ротации севооборотов. Схема опыта: Фактор А (вид севооборота): 1 – зернотравяной (овес + клевер, клевер первого года пользования, озимые, вика/овес на зерно, яровая пшеница, ячмень); 2 – I плодосменный (вика/овес на зеленую массу, озимые, ячмень, картофель, вика/овес на зерно, яровая пшеница); 3 – II плодосменный (вика/овес на зерно, яровая пшеница, картофель (навоз 80 т/га), ячмень + клевер, клевер первого года пользования, озимые); 4 – III плодосменный (ячмень + клевер, клевер первого года пользования, клевер второго года пользования, озимые, картофель, овес); Фактор В (минеральные удобрения): 1 – контроль (без удобрений – естественное плодородие), 2 –  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Посевы гербицидами не обрабатывали. Агротехнические меры – боронование до и после всходов бороной БИГ-3. Почва – дерново-подзолистая среднесуглинистая. Содержание гумуса – 1,72%,  $pH_{\text{соль}}$  – 5,67, Нг – 1,7 мг-экв/100 г почвы, сумма поглощенных оснований – 7,9 мг-экв/100 г почвы. Обеспеченность почвы подвижным фосфором – 270, обменным калием – 130 мг/кг. Размещение вариантов систематическое, повторность трехкратная. Общая площадь опытных делянок – 165 м<sup>2</sup>. Учеты и наблюдения проводили общепринятыми методами по Б.А. Доспехову. [13] Исследования сопровождались изучением факторов внешней среды, биометрическими измерениями, агрохимическими анализами почвы и растений. Агротехника общепринятая для условий

Республики Марий Эл. Засоренность полевых агроценозов определяли один раз количественным методом: зерновые и зернобобовые культуры – в фазе молочной спелости, картофель – смыкания ботвы, клевер и однолетние травы – цветения, с использованием рамки площадью 0,25 м<sup>2</sup> в четырехкратной повторности. [14] Вместе с количеством сорных растений учитывали их видовой и агробиологический состав. Данные результатов исследований математически обрабатывали методом дисперсионного анализа. [13]

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Наибольшее влияние на засоренность посевов оказывают питательные вещества в почве и удобрения. В разные периоды вегетации взаимоотношения культурных растений и сорняков имели специфические особенности и зависели от характера формирования агроценоза в начальные и последующие этапы развития, и прежде всего, от интенсивности нарастания их биомассы, а также гидротермических условий. Относительно неблагоприятными были 2002, 2009, 2010, 2014, 2016, 2018 и 2021 годы, гидротермический коэффициент (ГТК) за вегетационный период составил соответственно – 0,56, 0,77, 0,37, 0,84, 0,56, 0,87 и 0,84. Относительно влажные – 2000, 2003, 2006, 2008, 2017 и 2020 годы (ГТК – 1,73, 1,64, 1,48, 1,71, 1,85 и 1,86 соответственно). Но в целом погодные условия были удовлетворительными для роста и развития полевых культур в севооборотах.

Массовое появление сорной растительности в посевах наблюдали в фазе кушения растений. Видовая насыщенность увеличилась из-за малолетних видов, преобладали яровые поздние. Основная масса сорняков за годы исследований: малолетние – куриное просо и амарантовые (марь белая), многолетние – осот желтый и хвощ полевой. Минимальное количество сорняков отмечено в III плодосменном севообороте (в среднем – 49,55 шт. м<sup>2</sup>), максимальное в зернотравяном – 61,15 шт./м<sup>2</sup> (табл. 1). В III плодосменном севообороте, исходя из общего количества сорняков и численности растений различных биологических

Таблица 1.

Количество сорняков и структура сорно-полевого сообщества в зависимости от севооборота, в среднем за четыре ротации, 1996–2021 годы

Биологическая группа сорных растений	Количество сорняков, шт./м <sup>2</sup>				Доля общего количества сорняков, %			
	Зернотравяной	I	II	III	Зернотравяной	I	II	III
Всего	61,15	57,85	59,40	49,55	100	100	100	100
Малолетние	51,38	48,16	49,79	42,00	84,0	83,2	83,8	84,8
из них эфемеры	0,47	1,14	2,53	1,68	0,8	2,0	4,3	3,4
яровые	43,74	42,13	42,95	33,75	71,5	72,8	72,3	68,1
в том числе ранние	6,95	6,43	7,46	6,59	11,4	11,1	12,6	13,3
поздние	36,79	35,70	35,49	27,16	60,2	61,7	59,7	54,8
зимующие	6,77	4,38	4,26	5,92	11,1	7,6	7,2	11,9
двулетние	0,40	0,52	0,05	0,66	0,6	0,9	0,1	1,3
Многолетние	9,77	9,70	9,62	7,55	16,0	16,8	16,2	15,2
стержнекорневые	0,53	0,32	0,39	0,43	0,9	0,6	0,6	0,9
корневищные	2,98	3,06	3,19	2,22	4,9	5,3	5,4	4,5
мочковатокорневые	0,39	0,34	0,32	0,33	0,6	0,6	0,5	0,7
корнеотпрысковые	5,88	5,97	5,72	4,57	9,6	10,3	9,6	9,2

групп, складывалась благоприятная герботологическая обстановка.

Исследования показали, что полевые севообороты повлияли на динамику численности сорной растительности на посевах (табл. 2). Если в первую ротацию их было 23 вида, то в четвертой увеличилось до 36. Кроме того, в опыте замечены торица полевая, сушеница топяная и незабудка мелкоцветковая, которые в наших исследованиях не попали в площадь рамки. На долю малолетних сорняков приходится 26 видов,

многолетних – 10. Виды сорняков, входивших в сегетальное сообщество в посевах, зависели от севооборота: зернотравяной, I и III плодосменные – 32 вида, II плодосменный – 29. Во II и III плодосменных севооборотах появлялись малолетние сорняки (аистник цикутовый, качим постенный, мелколепестник канадский, пастушья сумка обыкновенная, фиалка полевая), а василек синий и метлица обыкновенная идут на убывание. В этих же севооборотах во второй и третьей ротациях среди многолетних встречались полынь обыкновенная и подорожник большой. При внесении 80 т/га навоза под картофель во II плодосменном севообороте численность малолетних яровых была самой большой. Причина этого – поступление семян с навозом и повышение плодovitости сорняков в результате улучшения условий питания. Также в этом севообороте в четвертой ротации появилась крапива двудомная.

Во все годы исследований по малолетним сорнякам наименьшая засоренность в вариантах без удобрений – 45,63 шт./м<sup>2</sup>, с N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> – 50,04 шт./м<sup>2</sup>, что на 9,6% больше, чем в контроле (НСР<sub>05</sub> – 5,55), по многолетним – на фоне естественного плодородия – 9,02 шт./м<sup>2</sup>, на удобренном – 9,30 шт./м<sup>2</sup> (НСР<sub>05</sub> – 0,64) (табл. 3).

Таким образом, мониторинг засоренности посевов в полевых севооборотах показал, что доминирующая биологическая группа среди малолетних – яровые поздние сорняки. Наибольшая засоренность малолетними сорняками в зернотравяном севообороте – 51,38 шт./м<sup>2</sup>, наименьшая в III плодосменном – 42,00 шт./м<sup>2</sup>. Из многолетних преобладали корнеотпрысковые и корневищные (осот желтый, хвощ полевой). При внесении минеральных удобрений численность сорной растительности увеличивается с улучшением условий питания: малолетние – на 4,31 шт./м<sup>2</sup>, многолетние – 0,18 шт./м<sup>2</sup> (НСР<sub>05</sub> – 0,63).

При построении севооборотов необходимо уделить внимание мероприятиям, исключающим возможность

**Таблица 2.**  
**Динамика засоренности посевов в севооборотах (1996–2021 годы), шт./м<sup>2</sup>**

Вид	Ротация				Среднее
	первая	вторая	третья	четвертая	
Малолетние					
Звездчатка средняя	0,61	1,34	2,75	1,10	1,45
Горец вьюнковый	0,49	0,40	0,75	0,79	0,61
Горец шероховатый	0,17	1,89	1,09	0,46	0,90
Горец птичий	0,02	0,00	1,10	0,67	0,45
Дымянка аптечная	1,50	2,08	1,69	2,08	1,84
Пикульник обыкновенный	1,99	2,17	1,07	0,56	1,45
Пикульник красивый	0,46	0,76	0,25	0,04	0,38
Подмаренник цепкий	1,43	1,89	1,33	0,30	1,24
Торица полевая	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Вероника изысканная	0,00	0,00	0,19	0,46	0,16
Марь белая	12,35	18,89	25,88	21,42	19,63
Просо куриное	7,04	13,41	18,20	17,06	13,93
Сушеница топяная	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Щирица запрокинутая	0,11	0,00	0,08	0,04	0,06
Аистник цикутовый	0,00	0,00	0,05	0,38	0,11
Василек синий	1,57	1,55	1,45	0,50	1,27
Качим постенный	0,00	0,00	0,00	0,54	0,14
Мелколепестник канадский	0,00	0,00	0,67	2,03	0,67
Метлица обыкновенная	1,76	2,59	1,10	0,35	1,45
Незабудка мелкоцветковая	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Пастушья сумка обыкновенная	0,02	0,00	0,11	0,16	0,07
Ромашка непахучая	0,50	0,57	0,64	1,20	0,73
Скерда кровельная	0,00	0,16	0,24	0,19	0,15
Ярутка полевая	0,57	1,10	0,53	0,10	0,58
Проломник нитевидный	0,00	0,00	0,00	0,68	0,17
Фиалка полевая	0,00	0,00	0,57	1,05	0,41
Сумма	30,61	48,79	59,75	52,17	47,83
Многолетние					
Одуванчик лекарственный	0,66	0,40	0,24	0,09	0,35
Полынь обыкновенная	0,00	0,00	0,06	0,22	0,07
Хвощ полевой	1,54	2,07	2,31	2,91	2,21
Чистец болотный	0,00	0,00	0,55	2,04	0,65
Крапива двудомная	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01
Подорожник большой	0,00	0,00	0,25	1,14	0,35
Вьюнок полевой	0,70	1,05	1,01	0,64	0,85
Бодяг полевой	1,50	1,77	1,16	0,49	1,23
Осот желтый	2,95	3,39	3,75	3,53	3,40
Льнянка обыкновенная	0,02	0,10	0,00	0,08	0,05
Сумма	7,37	8,78	9,33	11,16	9,16
ИТОГО	37,98	57,57	69,08	63,32	56,99

**Таблица 3.**  
**Влияние севооборота и агрофона на засоренность посевов в севооборотах, среднее за 1998–2021 годы**

Биологическая группа сорных растений	Количество сорняков, шт./м <sup>2</sup>	НСР <sub>05</sub>	
Фактор А – севооборот			
Малолетние	Зернотравяной	51,38	7,58
	I плодосменный	48,16	
	II плодосменный	49,79	
Многолетние	III плодосменный	42,00	1,28
	Зернотравяной	9,77	
	I плодосменный	9,70	
	II плодосменный	9,62	
	III плодосменный	7,55	
Фактор В – удобрения			
Малолетние	Без удобрения	45,63	5,50
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	50,04	
Многолетние	Без удобрения	9,02	0,63
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	9,30	
Малолетние	НСР <sub>05</sub> частных различий – 11,50; фактора АВ – 9,84		
Многолетние	НСР <sub>05</sub> частных различий – 3,29; фактора АВ – 2,88		

попадания сорняков на поля, прежде всего, очистке семенного материала (особенно зерновых культур), обкашиванию обочин полей, внесению только перепревшего навоза. Сроки, способы сева с учетом климатических условий, нормы высевы и всхожесть семян также влияют на конкурентную борьбу между сорными и культурными растениями.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Азизов З.М., Архипов В.В., Имашев И.Г. Эффективность производства зерна в севооборотах засушливой степи Нижнего Поволжья // *Аграрный научный журнал*. 2021. № 2. С. 4–8. <https://doi.org/10/28983/asj/y2021i2pp4-8>
- Борин А.А., Лощина А.Э. Обработка почвы и сорняки // *Защита и карантин растений*. 2016. № 7. С. 36–38.
- Борисова Е.Е. Влияние предшественников на засоренность и урожайность яровой пшеницы // *Вестник НГИ-ЭИ*. 2011. № 2 (3). С. 55–74.
- Васильев И.П., Туликов А.М., Баздырев Г.И. Практикум по земледелию. М: Колос, 2004. 424 с.
- Доспехов Б.А. Методы полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд-е 5-е, доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
- Дридигер В.К., Стукалов Р.С., Гаджиумаров Р.Г. Экономическая эффективность севооборотов при возделывании полевых культур без обработки почвы // *Сельскохозяйственный журнал*. 2019. № 4(12). С. 6–12. <https://doi.org/10.25930/0372-3054/001.4.12.2019>
- Замятин С.А., Ефимова А.Ю., Максуткин С.А. Сорные растения полевых севооборотов // *Аграрная наука Северо-Востока*. 2018. Т. 66. № 5. С. 98–103. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2018.66.5.98-103>
- Носкова Е.Н., Козлова Л.М., Попов Ф.А. Светлакова Е.В. Влияние способов обработки почвы и видов удобрений на агрофизические свойства почвы, засоренность посевов и урожайность ячменя // *Таврический вестник аграрной науки*. 2022. № 3 (31). С. 148–158. EDN: URZDYV.
- Плаксина В.С., Асташов А.А., Пронудин К.А. Засоренность посевов в короткоротационных севооборотах с широким ассортиментом культур // *Успехи современного естествознания*. 2022. № 12. С. 15–20. <https://doi.org/10.17513/use.37944>
- Плужникова И.И., Криушин Н.В., Бакулова И.В. Влияние протравителя и минеральных удобрений на засоренность посевов и пораженность болезнями растений конопля посевной // *Аграрный научный журнал*. 2021. № 11. С. 42–46. DOI: <https://doi.org/10/28983/asj/y2021i11pp42-46>
- Полевщиков С.И. Засоренность посевов в специализированных севооборотах и при монокультуре // *Сахарная свекла*. 2006. № 1. С. 32–34.
- Рендов Н.А., Некрасова Е.В., Мозылева С.И., Лутченкова А.А. Эффективность зернопарового севооборота с чистым химическим паром // *Вестник Омского государственного аграрного университета*. 2020. № 1 (37). С. 60–65.
- Савельев В.А. Сорные растения и меры борьбы с ними. Учебное пособие. СПб.: Лань, 2022. 296 с.
- Тулкубаева С.А., Тулаев Ю.В., Сомова С.В., Выходцев В.А. Влияние полевых севооборотов на засоренность посевов в условиях Костанайской области // *Аграрный научный журнал*. 2023. № 2. С. 67–74. <https://doi.org/10.28983/asj/y2022i2pp67-74>

#### REFERENCES

- Azizov Z.M., Arhipov V.V., Imashev I.G. Effektivnost' proizvodstva zerna v sevooborotah zasushlivoj stepi Nizhnego Povolzh'ya // *Agrarnyj nauchnyj zhurnal*. 2021. № 2. S. 4–8. <https://doi.org/10/28983/asj/y2021i2pp4-8>
- Borin A.A., Loshchina A.E. Obrabotka pochvy i sorniyki // *Zashchita i karantin rastenij*. 2016. № 7. S. 36–38.
- Borisova E.E. Vliyanie predshestvennikov na zasorennost' i urozhajnost' yarovoj pshenicy // *Vestnik NGIEI*. 2011. № 2 (3). S. 55–74.
- Vasil'ev I.P., Tulikov A.M., Bazdyrev G.I. Praktikum po zemledeliyu. M: Kolos, 2004. 424 s.
- Dospikhov B.A. Metody polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy). Izd-e 5-e, dop. i pererab. M.: Agropromizdat, 1985. 351 s.
- Dridiger V.K., Stukalov R.S., Gadzhiumarov R.G. Ekonomicheskaya effektivnost' sevooborotov pri vozdelevanii polevykh kul'tur bez obrabotki pochvy // *Sel'skokozyajstvennyj zhurnal*. 2019. № 4(12). S. 6–12. <https://doi.org/10.25930/0372-3054/001.4.12.2019>
- Zamyatin S.A., Efimova A.Yu., Maksutkin S.A. Sornye rasteniya polevykh sevooborotov // *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*. 2018. T. 66. № 5. S. 98–103. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2018.66.5.98-103>
- Noskova E.N., Kozlova L.M., Popov F.A. Svetlakova E.V. Vliyanie sposobov obrabotki pochvy i vidov udobrenij na agrofizicheskie svoystva pochvy, zasorennost' posevov i urozhajnost' yachmenya // *Tavrisheskij vestnik agrarnoj nauki*. 2022. № 3 (31). S. 148–158. EDN: URZDYV.
- Plaksina V.S., Astashov A.A., Pronudin K.A. Zasorennost' posevov v korotkorotatsionnykh sevooborotakh s shirokim assortimentom kul'tur // *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya*. 2022. № 12. S. 15–20. <https://doi.org/10.17513/use.37944>
- Pluzhnikova I.I., Kriushin N.V., Bakulova I.V. Vliyanie protravitelya i mineral'nykh udobrenij na zasoryonnost' posevov i porazhennost' bolezniami rastenij konopli posevnoj // *Agrarnyj nauchnyj zhurnal*. 2021. № 11. S. 42–46. DOI: <https://doi.org/10/28983/asj/y2021i11pp42-46>
- Polevshchikov S.I. Zasorennost' posevov v specializirovannykh sevooborotakh i pri monokul'ture // *Saharnaya svekla*. 2006. № 1. S.32–34.
- Rendov N.A., Nekrasova E.V., Mozyleva S.I., Lutchenkova A.A. Effektivnost' zernoparovogo sevooborota s chistym himicheskim parom // *Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2020. № 1 (37). S. 60–65.
- Savel'ev V.A. Sornye rasteniya i mery bor'by s nimi. Uchebnoe posobie. SPb.: Lan', 2022. 296 s.
- Tul'kubaeva S.A., Tulaev Yu.V., Somova S.V., Vyhodcev V.A. Vliyanie polevykh sevooborotov na zasorennost' posevov v usloviyah Kostanajskoj oblasti // *Agrarnyj nauchnyj zhurnal*. 2023. № 2. S. 67–74. <https://doi.org/10.28983/asj/y2022i2pp67-74>

Поступила в редакцию 14.03.2024

Принята к публикации 28.03.2024