

*Key words: irrigated, soils, humus, mobile, nutrients, fertilizer rates, reserves.*

УДК 631.582:633.16 (470.44/47)

## **РОЛЬ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ И ПРИЕМОВ БИОЛОГИЗАЦИИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ**

**Зеленев Александр Васильевич**, д. с.-х. н., профессор кафедры земледелия и агрохимии, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет» E-mail: [Zeleney.A@bk.ru](mailto:Zeleney.A@bk.ru)

**Зеленева Ирина Петровна**, старший преподаватель кафедры менеджмента и логистики в АПК, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет» E-mail: [i.zeleneva@mail.ru](mailto:i.zeleneva@mail.ru)

**Семинченко Елена Валерьевна**, н. с. лаборатории селекции, семеноводства и питомниководства ФГБНУ «ФНЦ агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН» E-mail: [seminchenko-e@vfanc.ru](mailto:seminchenko-e@vfanc.ru)

**Аннотация:** В статье приводится сравнительная оценка предшественников и приемов биологизации при выращивании ярового ячменя в Нижнем Поволжье. Наибольшая урожайность этой культуры обеспечивалась в зернопаровом пятипольном по нуту и зернопаротравянопропашном семипольном по сорго сидеральных севооборотах, соответственно, 1,48 и 1,46 т/га.

**Ключевые слова:** Предшественник, прием биологизации, органическое вещество, урожайность, яровой ячмень.

**Введение.** Повышение эффективности сельскохозяйственного производства является одной из главных задач человечества. Активное использование минеральных удобрений и пестицидов в растениеводстве привело к применению интенсивных технологий выращивания сельскохозяйственных культур. Антропогенная нагрузка на почвы Нижнего Поволжья возросла, эффективность земледелия снизилась, остро стоит проблема загрязнения окружающей среды и выращиваемой продукции [1, 2].

Для устранения этих негативных последствий сельскохозяйственное производство в Волгоградской области должно быть биологически обоснованным, чтобы создать замкнутый цикл органического вещества в полевых севооборотах; производить чистую, высококачественную продукцию; уменьшить загрязнение окружающей среды химикатами; экономить невозобновляемые энергетические и сырьевые ресурсы [3].

Солома, как прием биологизации, также является эффективным элементом для увеличения содержания органического вещества в почве. При урожайности зерновых 2,5 т/га в почву можно внести примерно столько же или даже больше соломы [4].

**Целью** исследования было изучение предшественников и приемов биологизации для пополнения пахотного слоя почвы органическим веществом за счет пожнивных, корневых остатков и соломы ярового ячменя и повышения урожайности этой культуры.

**Материалы и методы.** Изучение предшественников и приемов биологизации ярового ячменя в специализированных полевых севооборотах проводилось в стационарном полевом опыте Федерального научного центра агроэкологии Российской академии наук в 2018-2020 годах. Почва опытного участка светло-каштановая, тяжелосуглинистая. Реакция почвенного раствора слабощелочная, рН-8,1 в пахотном слое, содержание гумуса 1,74-2,0 %, общего азота и фосфора 0,12 и 0,11 % соответственно. Содержание легкогидролизуемого азота низкое – 3,2-4,0 мг, подвижного фосфора среднее – 1,7-3,0 мг и обменного калия высокое – 30-40 мг/100 г почвы. Повторность в эксперименте трехкратная. Размещение вариантов случайное. Общая площадь опытной делянки составляет 900 м<sup>2</sup>. Сумма осадков за 2017-2018, 2018-2019 и 2019-2020 сельскохозяйственные годы составила 391,0 мм, 388,3 мм и 271,5 мм соответственно против среднемноголетнего значения 339,2 мм. Корневые и пожнивные остатки учитывали после уборки ярового ячменя в слое почвы 0-30 см методом монолита по Н.З. Станкову в восьми повторностях. Хозяйственную урожайность определяли с помощью сплошной комбайновой уборки поделяночно. Далее ее приводили к стандартной 14 % влажности и 100 % чистоте.

В эксперименте изучали предшественники и приемы биологизации технологий выращивания ярового ячменя в полевых специализированных зернопаровых, зернопаротравяных и зернопаротравянопропашных четырех-, пяти- и семипольных сидеральных севооборотах:

- 1) *Пар чистый – озимая пшеница – нут – яровой ячмень (контроль);*
- 2) *Пар занятый (донник на сидерат) – озимая пшеница (солома) – нут (солома) – яровой ячмень (солома) – горчица (солома) + донник;*
- 3) *Пар занятый (овес на сидерат) – озимая пшеница (солома) – горчица (солома) – нут (солома) – сафлор (солома) – яровой ячмень (солома) – эспарцет (выводное поле);*
- 4) *Пар занятый (фацелия на сидерат) – озимая пшеница (солома) – яровая пшеница (солома) – нут (солома) – сорго на зерно (солома) – яровой ячмень (солома) – люцерна (выводное поле).*

Технология возделывания ярового ячменя была общепринятой в исследуемом районе. В первом контрольном зернопаровом четырехпольном севообороте, где ячменю предшествовал нут, солома которого была убрана с поля, в почву в качестве органического вещества поступали только стерня и корневые остатки. Во втором зернопаровом пятипольном, третьем зернопаротравяном и четвертом зернопаротравянопропашном семипольных сидеральных биологизированных севооборотах, где ячменю предшествовала зернобобовая культура нут, масличная – сафлор и пропашная – зерновое сорго соответственно, кроме стерни и корневых остатков этих культур в почву была

запахана их солома. После уборки нута, сафлора, сорго и перед дискованием их соломы тяжелой бороной БДТ-3 на глубину 8-10 см вносили аммиачную селитру из расчета 10 кг д. в. на 1 т. Глубокая основная обработка почвы состояла из чизелевания на 30-32 см с оборачиванием поверхностного слоя на глубину 0,20-0,22 м орудием ОЧО-5-40 и многофункциональными рабочими органами модульного типа «РАНЧО» (отвал и широкое долото). Яровой ячмень сорта Медикум 139 высевали со стандартной нормой высева 3,5 млн. штук всхожих семян на 1 га обычным рядовым способом посева при температуре 2-3 °С весной зерновой сеялкой Дон-114 на глубину 6-8 см, которая способна работать по традиционной, минимальной и нулевой технологиям обработки почвы.

**Результаты и их обсуждение.** Предшественники и приемы биологизации повлияли на развитие растений ярового ячменя и внесение органического вещества в почву с соломой, пожнивными и корневыми остатками этой культуры (табл. 1).

**Таблица 1. Баланс органического вещества ярового ячменя в зависимости от предшественников и приемов биологизации, т/га (среднее за 2018-2020 гг.)**

№ варианта	Предшественник, прием биологизации	Органическое вещество			Баланс, ±
		Накопилось	Отчуждено	Поступило в почву	
1(к)	Нут (пожнивно-корневые остатки)	3,57	2,64	0,93	-1,71
2	Нут (пожнивно-корневые остатки, солома)	4,56	1,48	3,08	+1,60
3	Сафлор (пожнивно-корневые остатки, солома)	4,19	1,32	2,87	+1,55
4	Сорго (пожнивно-корневые остатки, солома)	4,72	1,46	3,26	+1,80

Из данных таблицы 1 видно, что наибольшее количество органического вещества поступило в пахотный слой почвы с растительными остатками ярового ячменя при возделывании его в зернопаротравянопропашном сидеральном семипольном севообороте по зерновому сорго, пожнивно-корневые остатки и солома которого были запаханы в почву – 3,26 т/га, что выше контрольного варианта, где эта культура возделывалась по нуту, солома которого была отчуждена с поля, а в почву возвращены только пожнивно-корневые остатки, на 2,33 т/га. При размещении ячменя в зернопаровом пятипольном и зернопаротравяном семипольном сидеральных севооборотах по нуту и сафлору, когда на поле оставались пожнивно-корневые остатки и солома, в почву поступило 3,08 и 2,87 т/га органического вещества соответственно, что выше контроля на 2,15 и 1,94 т/га.

Во всех вариантах, кроме контрольного, был достигнут положительный баланс органического вещества. Самый высокий он сформировался при возделывании ярового ячменя в зернопаротравянопропашном сидеральном семипольном севообороте по зерновому сорго, солома, пожнивные и корневые

остатки которого были возвращены в почву – +1,80 т/га. Высокий баланс был обеспечен при выращивании ячменя в зернопаровом пятипольном по нуту и зернопаротравяном семипольном по сафлору сидеральных севооборотах с заделкой пожнивно-корневых остатков и соломы в почву, баланс органического вещества составил +1,60 и +1,55 т/га, соответственно.

Ранее проведенные исследования показали, что органическая технология возделывания ярового ячменя способствовала повышению урожайности на фоне минерального питания на 0,45 т/га по сравнению с контролем и на 0,89 т/га по сравнению с контролем на фоне органического питания [5].

Данные по хозяйственной урожайности ярового ячменя в зависимости от различных предшественников и приемов биологизации представлены в табл. 2.

**Таблица 2. Хозяйственная урожайность ярового ячменя в зависимости от предшественников и приемов биологизации, т/га**

№ варианта	Предшественник, прием биологизации	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Средняя
1(к)	Нут (пожнивно-корневые остатки)	0,97	0,18	2,27	1,14
2	Нут (пожнивно-корневые остатки, солома)	1,07	0,22	3,15	1,48
3	Сафлор (пожнивно-корневые остатки, солома)	1,06	0,24	2,66	1,32
4	Сорго (пожнивно-корневые остатки, солома)	1,13	0,27	2,97	1,46
НСР <sub>05</sub>		0,03	0,04	0,03	0,08

Из таблицы 2 видно, что самая высокая хозяйственная урожайность ярового ячменя была получена в 2020 году – 2,27-3,15 т/га, а самая низкая в 2019 году – 0,18-0,27 т/га. В среднем за три года исследований наибольшая урожайность ячменя наблюдалась при возделывании в зернопаровом пятипольном по нуту и зернопаротравянопропашном семипольном по сорго на зерно сидеральных севооборотах, где пожнивно-корневые остатки и солома были запаханы в почву, соответственно, 1,48 и 1,46 т/га, что на 0,34 и 0,32 т/га или на 29,8 и 28,1 % выше, чем в контрольном варианте. Вариант, где сафлор был предшественником ячменя, солома и пожнивно-корневые остатки которого также поступали в почву, превысил контроль по урожайности на 0,18 т/га или 15,8 %. В контроле, где ячменю предшествовал нут, солома которого была собрана с поля, урожайность составила 1,14 т/га. Во всех вариантах увеличение урожайности было достоверным, математически доказанным.

#### **Заключение.**

В сухостепной зоне подзоне каштановых и светло-каштановых почв Нижнего Поволжья для стабилизации плодородия почвы и увеличения производства зерна ярового ячменя необходимо размещать эту культуру в полевых зернопаровом пятипольном и зернопаротравянопропашном семипольном сидеральных севооборотах по нуту и зерновому сорго, пожнивно-корневые остатки и солома которых заделывалась в пахотный слой почвы. В результате внедрения этих приемов биологизации в хозяйствах региона будет достигнут положительный баланс органического вещества в почве и в 1,3 раза повысится урожайность ячменя.

### Библиографический список

1. Беленков, А. И. Совершенствование полевых севооборотов в Нижнем Поволжье [Текст] / А. И. Беленков, А. В. Зеленева, Р. Х. Уришев, Е. В. Семинченко // Фундаментальные и прикладные основы сохранения плодородия почвы и получения экологически безопасной продукции растениеводства: материалы Всероссийской науч.-практ. конференции с Международным участием / ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ. – Ульяновск, 2017. – С. 88-94.
2. Зеленева, А. В. Экономическая эффективность возделывания зерновых культур и биологизированные севообороты в Нижнем Поволжье [Текст] / А. В. Зеленева, И. П. Зеленева, Е. В. Семинченко // Фермер. Поволжье. – 2017. – № 1 (54). – С. 50-55.
3. Рябцева, Н. А. Аспекты органической системы земледелия [Текст] / Н. А. Рябцева, А. В. Жидкова // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: материалы VI Всероссийской (национальной) научной конференции с Международным участием / ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ. – Новосибирск, 2021. – С. 177-180.
4. Сорокин, И. Б. Влияние многолетнего внесения соломы и зеленого удобрения на урожайность зерновых культур в зернопаровом севообороте [Текст] / И. Б. Сорокин, Н. Ю. Николаева, Е. А. Валетова, Ю. В. Чудинова // Вестник Новосибирского ГАУ. – 2021. – № 3 (60). – С. 65-72.
5. Ващенко, В. В. Эффективность внедрения органической технологии выращивания ячменя ярового в условиях техногенной нагрузки Донбасса [Текст] / В. В. Ващенко, А. А. Винюков, О. Б. Бондаренко // SCI-ARTICLE.RU. – 2015. – № 26. – С. 123-129.

### THE ROLE OF PRECURSORS AND BIOLOGISATION METHODS IN SPRING BARLEY CULTIVATION IN THE LOWER VOLGA REGION

*Zelenev Alexander Vasilyevich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor,  
Department of Farming and Agrochemistry, Volgograd State Agrarian University  
E-mail: [Zelenev.A@bk.ru](mailto:Zelenev.A@bk.ru)*

*Zeleneva Irina Petrovna, Senior Lecturer, Department of Management and Logistics  
in Agribusiness, Volgograd State Agrarian University E-mail: [i.zeleneva@mail.ru](mailto:i.zeleneva@mail.ru)*

*Seminchenko Elena Valeriyevna, Researcher at the Laboratory of Breeding, Seed  
Production and Nursery Production of the Federal State Research Centre for  
Agroecology, Complex Reclamation and Protective Afforestation of the Russian  
Academy of Sciences E-mail: [seminchenko-e@vfanc.ru](mailto:seminchenko-e@vfanc.ru)*

**Abstract:** *The paper presents a comparative assessment of predecessors and biologicalisation techniques in spring barley cultivation in the Lower Volga region. The highest yield of this crop was achieved in the grain-fallow five-field chickpea and grain-fallow-grass-row seven-field sorghum crop rotations, respectively, 1.48 and 1.46 t/ha.*

**Keywords:** *Predecessor, biologicalisation technique, organic matter, yield, spring barley.*