

УДК 504.3.054:630:385

DOI: 10.18698/2542-1468-2021-6-63-70

ВЛИЯНИЕ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ И ПРИЕМОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КАШТАНОВЫХ ПОЧВ И УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

А.Н. Сарычев¹, М.В. Костин², Ю.Н. Плескачев³

¹ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», 400002, г. Волгоград, просп. Университетский, д. 26

²ФГБУН Институт лесоведения РАН (ИЛАН РАН), 140030, Московская обл., Одинцовский р-н, с. Успенское, ул. Советская, д. 21

³ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Немчиновка», 143026, Московская обл., Одинцовский р-н, п. Новоивановское, ул. Агрехимиков, д. 6

zeit1@yandex.ru

Представлены результаты многолетних исследований по комплексному влиянию приемов основной обработки почвы и полезащитных насаждений на содержание макроэлементов в почве, условия влагообеспеченности и формирование элементов структуры урожая ярового ячменя на зональных светло-каштановых почвах.

Ключевые слова: каштановые почвы, пищевой режим, водный режим, полезащитные лесные полосы, технология обработки почвы

Ссылка для цитирования: Сарычев А.Н., Костин М.В., Плескачев Ю.Н. Влияние защитных лесных насаждений и приемов обработки почвы на агрофизические свойства каштановых почв и урожайность сельскохозяйственных культур // Лесной вестник / Forestry Bulletin, 2021. Т. 25. № 6. С. 63–70.

DOI: 10.18698/2542-1468-2021-6-63-70

Волгоградская область относится к регионам с так называемым рискованным земледелием, особенно ее южные и заволжские районы. Это обуславливают сложные почвенно-климатические условия, неблагоприятные для возделывания большинства сельскохозяйственных культур, в частности пониженное количество почвенной влаги и низкая обеспеченность культур элементами питания. Такое положение обусловлено среднегодовым количеством атмосферных осадков, которое в отдельных районах области обычно не превышает 300 мм в год. Кроме того, каштановые и светло-каштановые почвы относятся к категории низкоплодородных.

Основными культурами, возделываемыми в зоне каштановых и светло-каштановых почв, которые обеспечивают экономический потенциал сельскохозяйственных предприятий, являются озимая пшеница и яровой ячмень, культивируемые в короткоротационных севооборотах. Погодные условия осени 2020 г. привели к значительному сокращению посевов озимых культур: из 1,6 млн га к началу вегетационного периода 2021 г. сохранилось только 1 млн га посевов. В связи с этим у большинства аграриев региона возникла необходимость пересева утраченных посевов. В качестве страховой культуры в сложившейся ситуации выступил яровой ячмень, поэтому значимость данной культуры для региона остается очень высокой.

Оптимизация пищевого и водного режимов является актуальной и первоочередной задачей

для развития сельского хозяйства в подзонах каштановых и светло-каштановых почв. Наиболее эффективным приемом регулирования влагозапасов и обеспеченности элементами питания является технология основной обработки почвы [1–3]. Однако интенсивное воздействие рабочих органов почвообрабатывающих машин и орудий на почвенный покров способствует увеличению дефляционно опасных частиц и усилению эрозионных и дефляционных процессов, поэтому система обработки почвы должна выполнять прежде всего почвозащитную функцию или сочетаться с другими мероприятиями, обеспечивающими защиту почвенного покрова от деградационных процессов. Исследования предыдущих лет показали, что на формирование дефляционных процессов внедрение только одного защитного элемента адаптивно-ландшафтной системы земледелия не обеспечивает 100%-го результата по предотвращению дефляции, поэтому необходим комплексный подход [4–7].

Многочисленными исследованиями установлено, что один из самых эффективных приемов, который предотвращает возникновение дефляционных и эрозионных процессов и способствует улучшению микроклиматических показателей полевого агрофитоценоза — это создание защитных лесных насаждений [4, 8–18]. В целом лесные насаждения оказывают комплексное мелиорирующее воздействие на занимаемую и прилегающую территорию [19–27].

Цель работы

Цель работы — изучение и рассмотрение результатов комплексного влияния защитных лесных насаждений и приемов обработки почвы на агрофизические свойства каштановых почв, пищевой и водный режимы, формирование элементов структуры урожая сельскохозяйственных культур (на примере ярового ячменя), предотвращение деграционных процессов почвенного покрова.

Методика исследования

Опытное поле расположено в подзоне каштановых почв, для которых характерно низкое содержание гумуса в пахотном слое — не более 2,1 %. Обеспеченность доступными для растений формами азота и фосфора — низкая, калия — повышенная. В связи с этим при посеве культуры вносились удобрения в дозе $N_{30}P_{10}$.

Исследования велись в зернопаровом трехпольном севообороте по следующей схеме: 1. Пар чистый; 2. Озимая пшеница; 3. Яровой ячмень.

Полезатные лесные полосы — трехрядные, состоящие из вяза приземистого высотой 9,5 м. Повторность опытов трехкратная, учетная площадь делянки — 250 м².

Схема опыта:

фактор А — агроландшафт:

I. Открытое поле (ОП) (контрольный вариант); II. Поле, защищенное лесополосой (ПЗЛП) (удаленность от лесной полосы 1,5H, 5H, 10H, 15H, 25H, 35H, где H — высота лесной полосы в метрах);

фактор В — технология обработки почвы:

I. Отвальная вспашка ПН-8-40 0,20...0,22 м (контрольный вариант); II. Плоскорезная обработка КПШ-9 0,10...0,12 м; III. Дискование БДТ-7,0 0,10...0,12 м; IV. Обработка комбинированным агрегатом АПК-6 0,14...0,16 м.

Исследования проводили по общепринятым методикам и рекомендациям.

Результаты исследования

Полученные результаты исследований свидетельствуют о том, что на всех изучаемых вариантах обработки почвы наблюдается сезонная динамика содержания гидролизуемого азота по зонам межполосного пространства (рис. 1). Максимальное его содержание отмечается перед посевом культуры. В течение периода вегетации оно плавно снижается вплоть до фазы полной спелости ячменя. Такая динамика изменения содержания гидролизуемого азота обусловлена сезонными колебаниями микробиологических процессов трансформации азота в почве и дальнейшим потреблением его возделываемой культурой.

Было установлено, что на лесомелиорируемой территории наибольшее содержание гидролизуемого азота выше в зонах наибольшего влияния ПЗЛП, а в зонах, где их мелиоративное влияние ослабевает или отсутствует (расстояние более 25H) его содержание сопоставимо с контрольным вариантом — без лесозащитных насаждений. Исключение составляет так называемая депрессионная зона, которая расположена вдоль лесной полосы шириной до 1,5H. В этой зоне среднее содержание гидролизуемого азота составило в среднем перед посевом 24,12 мг/кг почвы, в то же время на расстоянии 15H от ПЗЛП — 35,45 мг/кг почвы, а без лесозащитных насаждений — 30,51 мг/кг почвы. К фазе полной спелости содержание гидролизуемого азота составило на расстоянии до 1,5H — 17,28, 15H — 23,36 и без защитных насаждений — 21,24 мг/кг почвы.

Из изучаемых приемов основной обработки почвы наибольшее содержание гидролизуемого азота и более равномерное распределение по пахотному горизонту обеспечивали отвальная вспашка (контрольный вариант) и обработка комбинированным орудием. Мелкая дисковая обработка почвы уступала всем приемам, а содержание гидролизуемого азота было самым низким. Так, например, на расстоянии 5H от ПЗЛП по сравнению с контрольным вариантом перед посевом культуры содержание азота на варианте с дискованием было ниже на 5,73 мг/кг почвы, а на варианте с комбинированной обработкой его содержание было больше и составило 37,3 мг/кг почвы.

Каштановые почвы характеризуются низкой обеспеченностью подвижным фосфором, что подтверждают наши исследования (рис. 2).

Содержание фосфора в целом незначительно изменялось в пределах межполосного пространства: среднее содержание перед посевом культуры на межполосном пространстве составило 15,8, на поле без лесозащитных насаждений — 14,61 мг/кг почвы. Наименьшие значения содержания подвижного фосфора были отмечены на расстоянии до 1,5H и составили в среднем по вариантам опыта 12,78 мг/кг, что обусловлено прежде всего потреблением питательных веществ непосредственно растениями лесной полосы, а также малым количеством фитомассы растений, которая могла бы частично компенсировать вынос фосфора из почвы.

На содержание подвижного фосфора в почве влияние также оказали приемы основной обработки почвы. Наибольшее содержание отмечалось на вариантах опыта с глубокой обработкой почвы: отвальной вспашкой и обработкой комбинированным орудием и составляли в среднем за период исследования перед посевом культуры на межполосном пространстве 16,5 и 16,73 мг/кг почвы соответственно.

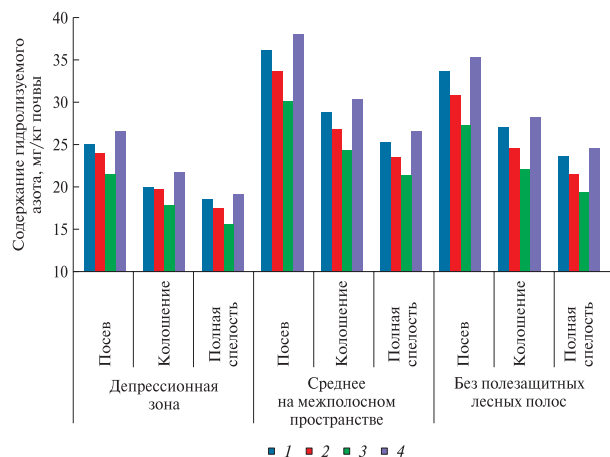


Рис. 1. Содержание гидролизующего азота в слое почвы 0...0,3 м: 1 — отвальная вспашка; 2 — плоскорезное рыхление; 3 — дискование; 4 — комбинированная обработка

Fig. 1. Content of hydrolyzable nitrogen in the soil layer 0 ... 0.3 m: 1 — moldboard plowing; 2 — flat-cut loosening; 3 — disking; 4 — combined processing

Количество доступного калия (рис. 3) в пределах межполосного пространства также находилось в зависимости от расположения контрольных участков по отношению к ПЗЛП. Так, среднее содержание в депрессионной зоне по вариантам обработки почвы перед посевом культур составило 278,65 мг/кг почвы, на межполосном пространстве, за исключением депрессионной зоны, среднее содержание достигло 301,24 мг/кг, а на поле без лесозащитных насаждений — 284,08 мг/кг. К концу вегетации среднее содержание калия составило по указанным зонам 232,6 (депрессионная зона), 262,21 (межполосное пространство) и 245,67 (без полезащитных насаждений) мг/кг почвы.

Вариант с дисковой обработкой почвы по содержанию доступного калия уступал другим исследуемым вариантам. Длительное применение дисковой обработки почвы привело к снижению содержания доступного калия. Его количество составило перед посевом культуры 282,64 мг/кг почвы, что было меньше, чем на контрольном варианте на 27,5, на мелком плоскорезном рыхлении на 16,3 и на комбинированной обработке на 30,6 мг/кг.

На формирование продуктивности ярового ячменя в значительной степени оказали влияние погодные условия. За период исследований с 2008 по 2020 гг. погодные условия, в частности в 2011, 2016 и 2017–2019 гг., были оптимальными по увлажнению и количеству осадков в период вегетации, 6 лет были острозасушливыми, поскольку значение гидротермического коэффициента увлажнения (ГТК) не превышало 0,44. Это отразилось на содержании продуктивной влаги в посевах ярового ячменя. В зависимости от приема основной обработки почвы среднее

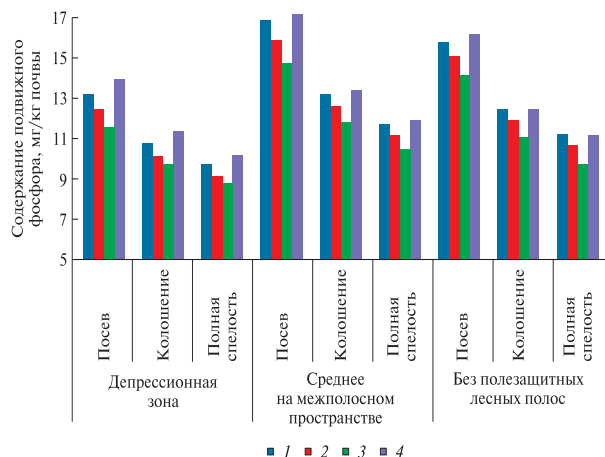


Рис. 2. Содержание подвижного фосфора в слое почвы 0...0,3 м: 1 — отвальная вспашка; 2 — плоскорезное рыхление; 3 — дискование; 4 — комбинированная обработка

Fig. 2. Content of labile phosphorus in the soil layer 0 ... 0.3 m: 1 — moldboard plowing; 2 — flat-cut loosening; 3 — disking; 4 — combined processing

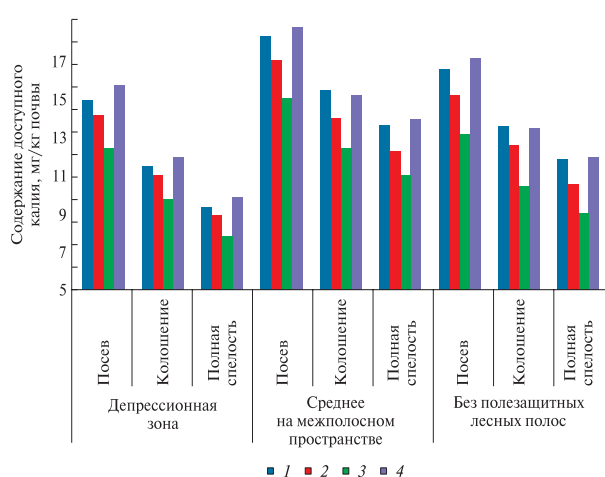


Рис. 3. Содержание доступного калия в слое почвы 0...0,3 м: 1 — отвальная вспашка; 2 — плоскорезное рыхление; 3 — дискование; 4 — комбинированная обработка

Fig. 3. Content of available potassium in the soil layer 0 ... 0.3 m: 1 — moldboard plowing; 2 — flat-cut loosening; 3 — disking; 4 — combined processing

содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы составило перед посевом на межполосном пространстве от 85,39 до 108,82 мм, в условиях незащищенного поля — 75,7...97,7 мм. Наибольшее содержание продуктивной влаги в этот период отмечалось в зонах, приближенных к ПЗЛП на расстояние до 15H, ее содержание варьировало от 84,7 до 117,2 мм, а в зонах, где мелиоративное влияние полезащитных лесополос ослабевало — от 76,9 до 100,2 мм. К фазе колошения запасы продуктивной влаги на межполосном пространстве сокращались до 24,6...38,3 мм, а на поле без ПЗЛП — до 18,4...30,2 мм, в зависимости от технологии обработки почвы.

**Элементы продуктивности и урожайности ярового ячменя (среднее за 2008–2020 гг.)
в зависимости от способа обработки почвы**

**Productivity elements and spring barley yield (average for 2008–2020)
depending on the method of soil cultivation**

Способ обработки почвы	Агроландшафт	Число продуктивных стеблей, шт./м ²	Коэффициент продуктивной кустистости	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Биологический урожай, т/га	Фактический урожай, т/га
Отвальная вспашка ПН-8-40 0,20...0,22 м (контрольный вариант)	Срв. на МПП	278,2	1,05	16,9	36,8	1,73	1,51
	Без ПЗЛП	265,9	1,05	13,7	37	1,35	1,23
Плоскорезная обработка КПШ-9 0,10...0,12 м	Срв. на МПП	267,8	1,04	14,3	37	1,42	1,38
	Без ПЗЛП	256,9	1,04	13,8	37,3	1,32	1,18
Дискование БДТ-7,0 0,10...0,12 м	Срв. на МПП	245,4	1,04	13,2	36,9	1,20	1,16
	Без ПЗЛП	240,3	1,04	12,6	37,2	1,13	1,05
Обработка комбинированным агрегатом АПК-6 0,14...0,16 м	Срв. на МПП	284,2	1,04	17,33	37,1	1,83	1,62
	Без ПЗЛП	271,3	1,05	14,2	37,3	1,44	1,35

Примечание. Срв. на МПП — средневзвешенная величина на межполосном пространстве; Без ПЗЛП — без полезащитных лесных насаждений.

Изучение биологической активности почвы методом льяных полотен — «аппликаций» — показало, что активность почвенных микроорганизмов на посевах ячменя в условиях агролесоландшафта зависит от содержания доступной влаги в почвенном горизонте и дифференцированно изменяется на всем межполосном пространстве. Активность микробиоты возрастает по мере приближения к полезащитной лесной полосе. Самая высокая микробиологическая активность за 3 мес экспозиции была зафиксирована на расстоянии от 5Н до 10Н и варьировала от 25,1 до 31,4 %, в зависимости от способа обработки почвы.

Наиболее низкая активность почвенной биоты была зафиксирована в условиях открытого поля и на расстоянии 35Н от ПЗЛП. Причиной уменьшения активности микроорганизмов в почве на этих вариантах опыта послужило снижение мелиоративного влияния полезащитной лесной полосы на расстоянии свыше 25Н, в частности, на накопление необходимой для растений и микроорганизмов доступной влаги. Микробиологическая активность здесь была самая низкая, и разложение льняного полотна было равно 23,4...27,9 %.

Исследования показали, что на опытных участках с защитными лесонасаждениями средневзвешенные показатели структуры урожая ярового ячменя в среднем были выше, чем на участках без лесополос (таблица). Исключение составил показатель массы 1000 зерен. В среднем на защищенных участках количество продуктивных стеблей было больше на 5,1...12,9 шт./м², озерненность колоса — на 1,85 шт., биологическая

урожайность — на 0,07...0,43 т/га, фактическая урожайность — на 0,11...0,28 т/га. Сравнительно низкие показатели средней урожайности прежде всего обусловлены засушливыми годами в опыте, когда урожайность культуры составляла в зависимости от удаленности от ПЗЛП, 0,59...1,29 т/га.

Наиболее эффективной технологией обработки почвы оказалась обработка почвы комбинированным агрегатом АПК-6. Показатели структуры урожая и урожайность были здесь выше по сравнению с другими вариантами опыта. Так, в условиях агролесоландшафта, по сравнению с контрольным вариантом, количество продуктивных стеблей было больше на 6,0 шт./м², озерненность колоса — на 0,4 шт., масса 1000 зерен — на 0,5 г, а фактический урожай — на 0,11 т/га. По сравнению с дискованием показатели были выше: количество стеблей — на 39,1 шт./м², масса 1000 зерен — на 0,2 г, озерненность колоса — на 4,1 шт., фактический урожай — на 0,57 т/га.

Зональное распределение влагозапаса и элементов минерального питания на межполосном пространстве в целом отразилось на продуктивности посевов ячменя. В среднем за годы проведения исследований средневзвешенная урожайность ячменя под защитой лесополос составила 1,42 т/га, на поле без ПЗЛП — 1,20 т/га. При этом на расстоянии от 1,5Н до 15Н продуктивность ячменя в среднем по вариантам обработки почвы составила 1,35...1,86 т/га, в зонах с ослабленным мелиоративным влиянием — 1,21...1,44 т/га, а самая низкая урожайность в зоне депрессии на расстоянии до 1,5Н — 0,81 т/га.

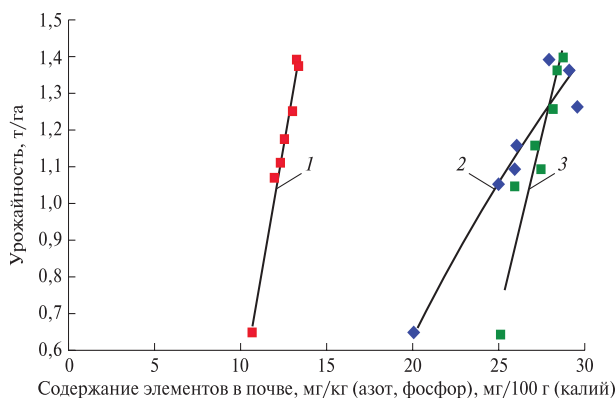


Рис. 4. Зависимость урожайности ярового ячменя от наличия питательных веществ в почве в пределах межполосного пространства: 1 — азот гидролизированный; 2 — фосфор; 3 — калий

Fig. 4. Dependence of the spring barley yield on the nutrients available in the soil within the space between strips: 1 — hydrolyzed nitrogen; 2 — phosphorus; 3 — potassium

Было установлено, что продуктивность культуры находится в тесной связи с запасом элементов питания в почве. Эта связь описывается уравнением логарифмической зависимости в пределах межполосного пространства по каждому макроэлементу с высокой степенью достоверности (рис. 4):

гидролизуемый азот

$$y = 1,8932 \ln(x) - 5,0372, R^2 = 0,9232;$$

подвижный фосфор

$$y = 3,1514 \ln(x) - 6,8159, R^2 = 0,9666;$$

калий

$$y = 5,2323 \ln(x) - 16,157, R^2 = 0,9102.$$

Выводы

В подзоне каштановых почв на лесомелиорируемой территории прослеживается дифференцированное зональное изменение содержания запасов продуктивной влаги, элементов питания, микробиологической активности почвы, формирование элементов структуры урожая культуры и урожайности возделываемой культуры. Эту особенность следует учитывать при дифференцированном внесении удобрений, которая является важным звеном в технологии точного земледелия.

Список литературы

- [1] Кривошеева Е.Д., Нехорошова Н.В., Сухарев А.А., Метлина Г.В. Динамика содержания основных элементов питания и урожайность в посевах мягкой озимой пшеницы в зависимости от основного способа обработки почвы // *Зерновое хозяйство России*, 2016. № 5. С. 62–67.
- [2] Медведев И.Ф., Назаров В.А., Губарев Д.И., Жолинский Н.М., Деревягин С.С. Изменение агрофизических и агрохимических свойств чернозема южного при различных способах основной обработки почвы // *Аграрный научный журнал*, 2017. № 2. С. 14–19. DOI: <https://doi.org/10.28983/asj.v0i2.24>
- [3] Плескачев Ю.Н., Борисенко И.Б., Мисюржев В.Ю., Кошчев И.А. Инновационные способы обработки почв при возделывании ячменя // *Плодородие*, 2012. № 6. С. 18–19.
- [4] Бельков Г.И., Максютов Н.А. Сохранение и повышение плодородия почв в современных условиях Оренбургской области // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*, 2014. № 6 (50). С. 8–10.
- [5] Беляков А.М., Васильев Ю.И., Турко С.Ю., Назарова М.В. Пыльные бури в Волгоградской области, их проявление и борьба с ними // *Нива Поволжья*, 2019. № 2 (51). С. 2–8.
- [6] Беляков А.М., Сарычев А.Н. Проявления дефляции почв в условиях Волгоградской области // *Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: Матер. I Междунар. науч.-практ. Интернет-конф., посвященной 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия»*. Соленое Займище: Изд-во ФГБНУ ПНИИАЗ, 2016. С. 721–727.
- [7] Рулев А.С., Беляков А.М., Сарычев А.Н. Исследование проявления дефляции почв в условиях Волгоградской области // *Изв. Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование*, 2016. № 2 (42). С. 101–107.
- [8] Бакиров Н.Ж., Хамзаев А.Х., Новицкий З.Б. Лесные насаждения на осушенном дне Аральского моря // *ИВУЗ Лесной журнал*, 2020. № 2. С. 51–59. DOI:10.37482/0536-1036-2020-2-51-59
- [9] Барабанов А.Т. Научные основы противозерозионной мелиорации // *Изв. Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование*, 2018. № 2 (50). С. 23–30.
- [10] Иванов Д.А., Ковалев Н.Г., Анциферова О.Н., Карасева О.В. Влияние ландшафтных условий на структуру урожая ячменя // *Докл. Рос. акад. с.-х. наук*, 2014. № 1. С. 10–13.
- [11] Кошчев А.В. Влияние лесных полос на физико-химические показатели в зоне каштановых почв Волгоградской области // *Научно-агрономический журнал*, 2017. № 2 (101). С. 36–38.
- [12] Михин Д.В. Микроклимат и биопродуктивность сельскохозяйственных культур в системе лесных полос // *Вестник Воронежского государственного аграрного университета*, 2013. № 4(39). С. 309–313.
- [13] Назарова М.В. Ветрозащитная эффективность модульных лесных полос // *Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: Материалы I Междунар. науч.-практ. Интернет-конф., посвященной 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия»*. Соленое Займище: Изд-во ФГБНУ ПНИИАЗ, 2016. С. 973–976.
- [14] Овечко Н.Н., Рулева О.В. Особенности биопродуктивности подсолнечника в зоне влияния лесных полос // *Вестник Российской сельскохозяйственной науки*, 2018. № 5. С. 25–29.
- [15] Танокевич В.В., Рулев А.С., Бородычев В.В., Тюрин С.В., Хмелева Д.В., Кваша А.А. Продуктивность и природоохранная роль ползащитных лесонасаждений *Robinia pseudoacacia* L. Прикубанской равнины // *ИВУЗ Лесной журнал*, 2020. № 6. С. 88–97. DOI: 10.37482/0536-1036-2020-6-88-97

- [16] Турусов В.И., Чевердин Ю.И., Беспалов В.А., Титова Т.В. Изменения физических свойств черноземов сегрегационных в агролесоландшафтах Центрального Черноземья // ИВУЗ Лесной журнал, 2020. № 4. С. 95–112. DOI: 10.37482/0536-1036-2020-4-95-112
- [17] Узолин А.И., Кулик А.В. Эффективность защитных лесных полос в формировании и перераспределении снежного покрова на водосборах // Изв. Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование, 2018. № 2 (50). С. 100–106.
- [18] Rybashlykova L.P., Lepesko V.V. Assessment of Natural and Forest Reclaimed Forage Lands in Semi-Desert Conditions in Southern Russia // ИВУЗ Лесной журнал, 2021. № 3. С. 37–48. DOI: 10.37482/0536-1036-2021-3-37-48
- [19] Алиев И.Н. Быстрорастущие породы на техногенных землях центральной части северного Кавказа // ИВУЗ Лесной журнал, 2011. № 5. С. 15–19.
- [20] Ковылин Н.В., Ковылина О.П., Сухенко Н.В. Особенности взаимоотношения древостоя и напочвенного покрова в искусственных фитоценозах *Populus Balsamifera L.* и *Populus Nigra L.* // ИВУЗ Лесной журнал, 2016. № 3. С. 31–41. DOI: 10.17238/issn0536-1036.2016.3.31
- [21] Кретинин В.М., Кошелев А.В., Онищенко М.Б. Плодородие лесомелиорированных почв агролесоландшафта «Ачикулакский» Нефтекумского района Ставропольского края // Научно-агрономический журнал, 2018. № 2. С. 21–23.
- [22] Кузина Е.В. Влияние способов основной обработки почвы в сочетании с удобрениями на содержание основных элементов минерального питания // Пермский аграрный вестник, 2018. № 3 (23). С. 66–71.
- [23] Манаенков А.С., Корнеева Е.А. Почвозащитная эффективность лесной мелиорации на склоновых землях юга европейской территории России // Вестник Российской сельскохозяйственной науки, 2016. № 1. С. 24–27.
- [24] Новикова Н.М., Новикова А.Ф., Конюшкова М.В., Церенов Н.М. Трансформация солонцовых комплексов Ергенинской возвышенности в искусственных лесных насаждениях // Вестник Института комплексных исследований аридных территорий, 2011. № 1. С. 63–74.
- [25] Сауткина М.Ю., Чевердин Ю.И. Микробиологическая оценка состояния почвенного покрова агролесомелиоративных ландшафтов Каменной Степи // ИВУЗ Лесной журнал, 2019. № 6. С. 62–78. DOI: 10.17238/issn0536-1036.2019.6.62
- [26] Сиземская М.Л., Быков А.В., Колесников А.В., Костин М.В., Кулакова Н.Ю., Сапанов М.К. Результаты и перспективы изучения защитных лесных насаждений в аридных регионах Европейской территории России // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование, 2019. № 4 (44). С. 92–101. DOI: 10.25686/2306-2827.2019.4.92
- [27] Сиземская М.Л., Елекешева М.М., Сапанов М.К. Формирование лесных биогеоценозов на нарушенных землях Северного Прикаспия // Поволжский экологический журнал, 2020. № 1. С. 86–98. DOI: 10.35885/1684-7318-2020-1-86-98

Сведения об авторах

Сарычев Александр Николаевич — канд. с.-х. наук, декан Агротехнологического факультета, доцент кафедры «Растениеводство, селекция и семеноводство», ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», zeit1@yandex.ru

Костин Максим Валериевич — канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. Лаборатории аридного лесоразведения, ФГБУН Институт лесоведения РАН (ИЛАН РАН), mwkostin@yandex.ru

Плескачев Юрий Николаевич — д-р с.-х. наук, гл. науч. сотр., руководитель научного направления по земледелию, ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Немчиновка», pleskachiov@yandex.ru

Поступила в редакцию 09.06.2021.

Принята к публикации 15.09.2021.

PROTECTIVE FOREST PLANTATIONS AND TREATMENT METHODS INFLUENCE ON AGROPHYSICAL PROPERTIES OF CHESTNUT SOIL AND AGRICULTURAL YIELD

A.N. Sarychev¹, M.V. Kostin², Yu.N. Pleskachev³

¹Volgograd State Agricultural University, Department of Agriculture and Agrochemistry, 26, Universitetsky av., 400002, Volgograd, Russia

²Institute of Forest Science Russian Academy of Sciences, 21, Sovetskaya st., 140030, Uspenskoe, Moscow reg., Russia

³Federal Research Center «Nemchinovka», 6, Agrochemists st., 143026, Novoivanovskoye, Moscow reg., Russia

zeit1@yandex.ru

The article presents the results of many years research on the complex effect of basic tillage and shelterbelts methods on the content of macroelements in the soil, the conditions of water supply and the formation of the spring barley yield on zonal light-chestnut soils.

Keywords: chestnut soil, food regime, water regime, shelterbelt, soil cultivation technology

Suggested citation: Sarychev A.N., Kostin M.V., Pleskachev Yu.N. *Vliyanie zashchitnykh lesnykh nasazhdeniy i priemov obrabotki pochvy na agrofizicheskie svoystva kashtanovykh pochv i urozhaynost' sel'skokhozyaystvennykh kul'tur* [Protective forest plantations and treatment methods influence on agrophysical properties of chestnut soil and agricultural yield]. *Lesnoy vestnik / Forestry Bulletin*, 2021, vol. 25, no. 6, pp. 63–70.

DOI: 10.18698/2542-1468-2021-6-63-70

References

- [1] Krivosheeva E.D., Nekhoroshova N.V., Sukharev A.A., Metlina G.V. *Dinamika sodержaniya osnovnykh elementov pitaniya i urozhaynost' v posevakh myagkoy ozimoy pshenitsy v zavisimosti ot osnovnogo sposoba obrabotki pochvy* [Dynamics of the contents of the main elements of nutrition and productivity of winter soft wheat depending on the primary method of tillage]. *Zernovoe khozyaystvo Rossii* [Grain Economy of Russia], 2016, no. 5 pp. 62–67.
- [2] Medvedev I.F. Nazarov V.A., Gubarev D.I., Zholin N.M., Derevyagin S.S. *Izmenenie agrofizicheskikh i agrokhimicheskikh svoystv chernozema yuzhnogo pri razlichnykh sposobakh osnovnoy obrabotki pochvy* [Change of agrophysical and agrochemical properties of chernozem south in different ways of primary tillage]. *Agrarnyy nauchnyy zhurnal* [Agrarian Scientific Journal], 2017, no. 2, pp. 14–19. DOI: 10.28983/asj.v0i2.24
- [3] Pleskachev Yu.N., Borisenko I.B., Misyuryaev V.Yu., Koshcheev I.A. *Innovatsionnye sposoby obrabotki pochv pri vozdeleyanii yachmenya* [Innovative tillage practices for barley growing]. *Plodorodie* [Fertility], 2012, no. 6, pp. 18–19.
- [4] Belkov G.I., Maksyuta N.A. *Sokhraneniye i povysheniye plodorodiya pochv v sovremennykh usloviyakh Orenburgskoy oblasti* [Preservation and improvement of soil fertility in modern conditions of the Orenburg region]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [News of the Orenburg State Agrarian University], 2014, no. 6 (50), pp. 8–10.
- [5] Belyakov A.M., Vasiliev Yu.I., Turko S.Yu., Nazarova M.V. *Pyl'nyye buri v Volgogradskoy oblasti, ikh proyavleniye i bor'ba s nimi* [Dust storms in the Volgograd region, their manifestation and fight against them]. *Niva Povolzhya*, 2019, no. 2 (51), pp. 2–8.
- [6] Belyakov A.M., Sarychev A.N. *Proyavleniya deflyatsii pochv v usloviyakh Volgogradskoy oblasti* [Manifestations of soil deflation in the Volgograd region]. *Sovremennoye ekologicheskoye sostoyaniye prirodnoy sredy i nauchno-prakticheskiye aspekty ratsional'nogo prirodopol'zovaniya: materialy I Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy Internet-konferentsii, posvyashchennoy 25-letiyu FGBNU «Prikaspiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut aridnogo zemledeliya»* [Modern ecological state of the natural environment and scientific and practical aspects of rational environmental management: materials of the I International scientific and practical Internet conference dedicated to the 25th anniversary of the Caspian Research Institute of Arid Agriculture], 2016, pp. 721–727.
- [7] Rulev A.S., Belyakov A.M., Sarychev A.N. *Issledovanie proyavleniya deflyatsii pochv v usloviyakh volgogradskoy oblasti* [Soil deflation occurrence research in volgograd region conditions]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie* [News of the Nizhnevolzhsky agro-university complex: Science and higher professional education], 2016, no. 2 (42), pp. 101–107.
- [8] Bakirov N.Zh., Khamzaev A.Kh., Novitskiy Z.B. *Lesnye nasazhdeniya na osushennom dne Aral'skogo morya* [Forest Plantations on the Drained Bottom of the Aral Sea]. *Lesnoy Zhurnal* (Russian Forestry Journal), 2020, no. 2, pp. 51–59. DOI: 10.37482/0536-1036-2020-2-51-59
- [9] Barabanov A.T. *Nauchnye osnovy protiverozionnoy melioratsii* [Scientific basis of anti-erosive melioration]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie* [News of the Nizhnevolzhsky agro-university complex: Science and higher professional education], 2018, no. 2 (50), pp. 23–30.
- [10] Ivanov D.A., Kovalev N.G., Antsiferova O.N., Karaseva O.V. *Vliyanie landshaftnykh usloviy na strukturu urozhaya yachmenya* [Influence of landscape on the structure of barley harvest]. *Doklady Rossiyskoy akademii sel'skokhozyaystvennykh nauk* [Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences], 2014, no. 1, pp. 10–13
- [11] Koshelev A.V. *Vliyaniye lesnykh polos na fiziko-khimicheskiye pokazateli v zone kashtanovykh pochv Volgogradskoy oblasti* [Influence of forest belts on physical and chemical indicators in the zone of chestnut soils of the Volgograd region]. *Nauchno-agronomicheskyy zhurnal* [Scientific agronomic journal], 2017, no. 2 (101), pp. 36–38.
- [12] Mikhin D.V. *Mikroklimat i bioproduktivnost' sel'khozkul'tur v sisteme lesnykh polos* [Microclimate and crops bioproductivity in tree belt areas system]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Voronezh State Agrarian University], 2013, no. 4(39), pp. 309–313.

- [13] Nazarova M.V. *Vetrozashchitnaya effektivnost' modul'nykh lesnykh polos* [Wind protection efficiency of modular forest belts]. *Sovremennoye ekologicheskoye sostoyaniye prirodnoy sredy i nauchno-prakticheskiye aspekty ratsional'nogo prirodopol'zovaniya: materialy I Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy Internet-konferentsii, posvyashchennoy 25-letiyu FGbNU «Prikaspiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut aridnogo zemledeliya»* [Modern ecological state of the natural environment and scientific and practical aspects of rational environmental management: materials of the I International scientific and practical Internet conference dedicated to the 25th anniversary of the Caspian Research Institute of Arid Agriculture], 2016, pp. 973–976.
- [14] Ovechko N.N., Ruleva O.V. *Osobennosti bioproduktivnosti podsolnechnika v zone vliyaniya lesnykh polos* [Features of sunflower bioproductivity in influence zone of forest belts]. *Vestnik Rossiyskoy sel'skokhozyaystvennoy nauki* [Bulletin of Russian agricultural science], 2018, no. 5, pp. 25–29.
- [15] Tanyukevich V.V., Rulev A.S., Borodychev V.V., Tyurin S.V., Khmeleva D.V., Kvasha A.A. *Produktivnost' i prirodookhranaya rol' polezashchitnykh lesonasazhdeniy Robinia pseudoacacia L. Prikubanskoj ravniny* [Productivity and Environmental Role of Forest Shelterbelts of Robinia pseudoacacia L. of the Kuban Lowland]. *Lesnoy Zhurnal* (Russian Forestry Journal), 2020, no. 6, pp. 88–97. DOI: 10.37482/0536-1036-2020-6-88-97
- [16] Turusov V.I., Cheverdin Yu.I., Bepalov V.A., Titova T.V. *Izmeneniya fizicheskikh svoystv chernozemov segregatsionnykh v agrolesolandshaftakh Tsentral'nogo Chernozem'ya* [Changes in the Physical Properties of Segregational Chernozems in Agroforest Landscapes of the Central Chernozem Region]. *Lesnoy Zhurnal* (Russian Forestry Journal), 2020, no. 4, pp. 95–112. DOI: 10.37482/0536-1036-2020-4-95-112
- [17] Uzoln A.I., Kulik A.V. *Effektivnost' zashchitnykh lesnykh polos v formirovani i pereraspredelenii snezhnogo pokrova na vodosborakh* [Efficiency of protective forest belts in formation and redistribution of snow cover at watersheds]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie* [Bulletin of the Nizhnevolzhsky agro-university complex: Science and higher professional education], 2018, no. 2 (50), pp. 100–106.
- [18] Rybashlykova L.P., Lepesko V.V. *Assessment of Natural and Forest Reclaimed Forage Lands in Semi-Desert Conditions in Southern Russia* [Assessment of Natural and Forest Reclaimed Forage Lands in Semi-Desert Conditions in Southern Russia]. *Lesnoy Zhurnal* (Russian Forestry Journal), 2021, no. 3, pp. 37–48. DOI: 10.37482/0536-1036-2021-3-37-48
- [19] Aliev I.N. *Bystrorastushchie porody na tekhnogennykh zemlyakh tsentral'noy chasti severnogo Kavkaza* [Fast-growing Species on Technogenic Soil of Northern Caucasus Central Part]. *Lesnoy Zhurnal* (Russian Forestry Journal), 2011, no. 5, pp. 15–19.
- [20] Kovylin N.V., Kovylyna O.P., Sukhenko N.V. *Osobennosti vzaimootnosheniya drevostoya i napochvennogo pokrova v iskusstvennykh fitosenozakh Populus Balsamifera L. i Populus Nigra L.* [Relation Features of Forest Stands and Ground Vegetation in Artificial Phytocenosis of Populus Balsamifera L. and Populus Nigra L.]. *Lesnoy Zhurnal* (Russian Forestry Journal), 2016, no. 3, pp. 31–41. DOI: 10.17238/issn0536-1036.2016.3.31
- [21] Kretinin V.M., Koshelev A.V., Onishchenko M.B. *Plodorodiye lesomeliorirovannykh pochv agrolesolandshafta «Achikulakskiy» Neftekumskogo rayona Stavropol'skogo kraja* [Fertility of the forest reclaimed soils of the agroforestry landscape «Achikulakskiy» of the Neftekumsky region of the Stavropol Territory]. *Nauchno-agronomicheskii zhurnal* [Scientific-agronomic journal], 2018, no. 2, pp. 21–23.
- [22] Kuzina E.V. *Vliyaniye sposobov osnovnoy obrabotki pochvy v sochetanii s udobreniyami na sodержание osnovnykh elementov mineral'nogo pitaniya* [Influence of basic methods of soil tillage with an application of fertilizers on the content of main mineral nutrients]. *Permskiy agrarnyy vestnik* [Perm Agrarian Journal], 2018, no. 3 (23), pp. 66–71.
- [23] Manaenkov A.S., Korneeva E.A. *Pochvozashchitnaya effektivnost' lesnoy melioratsii na sklonovykh zemlyakh yuga evropeyskoy territorii Rossii* [Soil protection efficiency of forest amelioration on slope lands in the south of European area of Russia]. *Vestnik Rossiyskoy sel'skokhozyaystvennoy nauki* [Vestnik of the Russian agricultural sciences], 2016, no. 1, pp. 24–27.
- [24] Novikova N.M., Novikova A.F., Konyushkova M.V., Tserenov N.M. *Transformatsiya solonetznykh kompleksov Ergeninskoj vozvysheynosti v iskusstvennykh lesnykh nasazhdeniyakh* [Transformation of solonetz complexes of the Ergeny Hills in artificial forest]. *Vestnik Instituta kompleksnykh issledovaniy aridnykh territoriy* [Bulletin of the Institute for Comprehensive Research of Arid Areas], 2011, no. 1, pp. 63–74.
- [25] Sautkina M.Yu., Cheverdin Yu.I. *Mikrobiologicheskaya otsenka sostoyaniya pochvennogo pokrova agrolesomeliorativnykh landshaftov Kamennoy Stepi* [Microbiological Analysis of the Soil Cover of the Kamennaya Steppe Agroforestry Landscapes]. *Lesnoy Zhurnal* (Russian Forestry Journal), 2019, no. 6, pp. 62–78. DOI: 10.17238/issn0536-1036.2019.6.62
- [26] Sizemskaya M.L., Bykov A.V., Kolesnikov A.V., Kostin M.V., Kulakova N.Yu., Sapanov M.K. *Rezultaty i perspektivy izucheniya zashchitnykh lesnykh nasazhdeniy v aridnykh regionakh Evropeyskoj territorii Rossii* [Results and Prospects for the Study of Protective Forest Stands in the Arid Zones of European Russia]. *Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. Seriya: Les. Ekologiya. Prirodopol'zovanie* [Bulletin of the Volga State Technological University. Series: Forest. Ecology. Nature management], 2019, no. 4 (44), pp. 92–101. DOI: 10.25686/2306-2827.2019.4.80
- [27] Sizemskaya M.L., Elekesheva M.M., Sapanov M.K. *Formirovaniye lesnykh biogeotsenozov na narushennykh zemlyakh Severnogo Prikaspiya* [Formation of Forest Biogeocenoses on Disturbed Lands of the Northern Caspian Region]. *Povolzhskiy J. of Ecology* [Povolzhskiy Ecological J.], 2020, no. 1, pp. 86–98. DOI: 10.35885/1684-7318-2020-1-86-98

Authors' information

Sarychev Aleksandr Nikolaevich — Cand. Sci. (Agriculture), Dean of the Agrotechnological Faculty, Associate Professor of the Department of Plant Breeding, Breeding and Seed Production, Volgograd state Agrarian University, zeit1@yandex.ru

Kostin Maksim Valerievich — Cand. Sci. (Agriculture), Senior Researcher of the Laboratory of Arid Afforestation, Head of Arshan-Zelmenskiy Station, Institute of Forest Science, RAS, mwkostin@yandex.ru

Pleskachev Yuriy Nikolaevich — Dr. Sci. (Agriculture), Chief Researcher, Head of scientific direction in agriculture, Federal research center «Nemchinovka», pleskachiov@yandex.ru

Received 09.06.2021.

Accepted for publication 15.09.2021.