

Научная статья

УДК 633.854.78:631.584.5

EDN MISEXG

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0629-3-159-164>

**Повышение экологической устойчивости компонентов агроценоза  
за счет применения бинарных посевов и системы лесополос**

**Роман Евгеньевич Романцов<sup>1</sup>**, заведующий лабораторией

**Елена Анатольевна Высоцкая<sup>2</sup>**, доктор биологических наук, профессор

<sup>1, 2</sup> Воронежский государственный аграрный университет имени Императора Петра I, Воронежская область, Воронеж, Россия

<sup>1</sup> [romantsov27romanok@yandex.ru](mailto:romantsov27romanok@yandex.ru), <sup>2</sup> [murka1979@mail.ru](mailto:murka1979@mail.ru)

**Аннотация.** В работе приводятся исследования по влиянию бинарных посевов подсолнечника с многолетними бобовыми и лесополос на устойчивость почвенного компонента и сохранение биоразнообразия агроэкосистем, а также повышение продуктивности агроценозов. Согласно полученным данным, отмечается стабилизация почвенного компонента, который влияет на количественные и качественные показатели основной и сопутствующих культур. Расположенные в непосредственной близости от опыта лесополосы способствуют небольшому снижению урожайности основной культуры подсолнечника из-за затененности. При этом отмечается компенсация высоким выходом продукции сопутствующей культуры. В целом происходит увеличение продуктивности и сохранение биоразнообразия агроценоза.

**Ключевые слова:** агроценоз, агроэкосистема, бинарные посевы, подсолнечник, сопутствующие культуры, многолетние бобовые травы, лесополосы

**Для цитирования:** Романцов Р. Е., Высоцкая Е. А. Повышение экологической устойчивости компонентов агроценоза за счет применения бинарных посевов и системы лесополос // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 159–164.

Original article

**Improving the environmental sustainability of agrocenosis components  
through the use of binary crops and a forest belt system**

**Roman E. Romantsov<sup>1</sup>**, Head of the Laboratory

**Elena A. Vysotskaya<sup>2</sup>**, Doctor of Biological Sciences, Professor

<sup>1, 2</sup> Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I

Voronezh region, Voronezh, Russia

<sup>1</sup> [romantsov27romanok@yandex.ru](mailto:romantsov27romanok@yandex.ru), <sup>2</sup> [murka1979@mail.ru](mailto:murka1979@mail.ru)

**Abstract.** The paper presents studies on the effect of binary sunflower crops with perennial legumes and forest belts on the stability of the soil component and the conservation of biodiversity of agroecosystems, as well as increasing the productivity of agrocenoses. According to the data obtained, stabilization of the soil component is observed, which affects the quantitative and qualitative indicators of the main and related crops. The forest belts located in the immediate vicinity of the experiment contribute to a slight decrease in the yield of the main sunflower crop due to shading. At the same time, compensation is noted for the high yield of products of the accompanying culture. In general, there is an increase in productivity and conservation of the biodiversity of the agrocenosis.

**Keywords:** agrocenosis, agroecosystem, binary crops, sunflower, related crops, perennial legumes, forest belts

**For citation:** Romantsov R. E., Vysotskaya E. A. Improving the environmental sustainability of agrocenosis components through the use of binary crops and a forest belt system. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 159–164), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

В связи с увеличением численности населения появляется необходимость в росте объемов продуктов питания. При этом вовлечение новых территорий в сельскохозяйственное производство не представляется возможным. Поэтому необходимо оптимизировать технологии сельскохозяйственного производства. Использование научно обоснованных биологических систем земледелия способствует решению данной проблемы. Применение растительных остатков бобовых культур в качестве сидератов является достоверным способом повышения почвенного плодородия [1, С. 12; 2, С. 29].

**Целью исследования** стало изучение продуктивности бинарных посевов подсолнечника с многолетней бобовой культурой на полях ООО «Бутурлиновка зооветснаб» (Воронежская область, Бутурлиновский район), испытывающих влияние лесополос.

**Методика исследования.** С целью выявления влияния бинарных посевов на продуктивность основной и сопутствующих культур нами закладывался контрольный вариант опыта с монокультурой подсолнечника с учетом влияния лесополосы и вне ее воздействия.

*Севооборот с монокультурой* представлен следующей схемой: чистый пар – озимая пшеница – сахарная свекла – овес – подсолнечник.

*Севооборот с бинарными посевами:* занятый пар (козлятник 2 года) – озимая пшеница – сахарная свекла – овес – подсолнечник + козлятник 1 года.

На продуктивность агроценоза огромное влияние оказывают запасы доступной влаги. В исследуемом регионе влага является лимитирующим фактором, поэтому определялось ее содержание в метровой толще.

Используемая нами бинарная культура галеги восточной обладает высоким генетическим потенциалом и экологической адаптацией к разнообразным почвенно-климатическим условиям. Для нее характерны высокая продуктивность и продолжительность жизненного цикла. Отмеченные качества позволяют сократить экономические затраты на возделывание. Следует подчеркнуть экологическую ценность галеги восточной. Растение имеет мощную корневую систему, которая способствует не только улучшению почвенной структуры, но и препятствует развитию водной эрозии и дефляции. Как и любая бобовая культура, она обладает высокой азотофиксирующей способностью.

Почвенный покров представлен черноземами типичными среднесиловыми (разной степени гумусированности) тяжелосуглинистыми на карбонатном лессовидном суглинке. Чтобы дать характеристику почвенному компоненту агроэкосистемы в почвенных образцах, нами определены валовое содержание гумуса, количество подвижного азота, фосфора и калия (по общепринятым методикам). Определяемые почвенные характеристики оказывают прямое действие на продуктивность и устойчивость агроэкосистемы. Для характеристики растительного компонента проводили диагностическую оценку,

включающую определение полевой всхожести семян, площади листовой поверхности подсолнечника, величину его сухой наземной биомассы, диаметра корзинки, а также урожайности маслосемян.

**Результаты исследования.** Полученные данные по содержанию запасов влаги (среднее значение за период вегетации) в слое 0–100 см бинарных посевов составило 210 мм, под монокультурой – 109 мм. Подсолнечник – пропашная культура. Огромные площади почвенной поверхности при возделывании монокультуры подсолнечника остаются открытыми, поэтому происходит интенсивное физическое испарение влаги с поверхности. В бинарных посевах галега восточная является ценным сидератом, ее растительные остатки дополнительно обогащают почвенный компонент органическим веществом.

При этом отмечается стабилизация гумусного состояния и увеличение продуктивности агроценоза. Содержание гумуса в пахотном слое варианта с многолетними бобовыми травами превышает 6 %. При возделывании монокультуры подсолнечника среднее количество гумуса около 5 %. В бинарных посевах определены высокие значения содержания азота и фосфора, которые достигают 23,5 и 18,1 мг на 100 г почвы соответственно. Следует отметить, что помимо азотфиксирующей деятельности клубеньковых бактерий в ризосфере бобовых культур, корневые выделения галеги восточной способствуют переводу трудно растворимых фосфатов в более доступные формы. На содержание обменного калия влияния многолетних бобовых культур не выявлено.

Наряду с влиянием бинарных посевов, отмечается и влияние лесополос. Зафиксировано увеличение полевой всхожести семян до 90 %, что связано с хорошими запасами влаги. Дополнительные запасы влаги повлияли и на площадь листовой поверхности, размер которой составил 28,4 м<sup>2</sup>/га в бинарных посевах и 24,7 м<sup>2</sup>/га при возделывании монокультуры. Величина наземной сухой биомассы в вариантах с влиянием лесополос и применением бинарных посевов достигает величины 5,11 т/га. При этом в опыте с монокультурой данный

показатель не превышает 4,72 т/га. Что касается дальнейшего роста и развития подсолнечника, то для формирования корзинок ему, в первую очередь, необходимо большое количество солнечного света. Лесополосы вызывают некоторое затенение, и с этим связано уменьшение диаметра корзинок, которые в бинарных посевах в среднем не превышали 13 см, а в отсутствии сопутствующей культуры диаметр составлял 14,1 см.

Описанные изменения растительного и почвенного компонентов агроэкосистемы отразились на урожайности маслосемян основной культуры. В варианте с бинарными посевами урожайность маслосемян составила 1,15 т/га, при монокультуре – 1,31 т/га. С точки зрения продуктивности агроценоза, следует учитывать, что в конце вегетации многолетняя бобовая культура дала урожайность 6,15 т/га наземной биомассы. Часть зеленой массы послужила ценным органическим удобрением, внесение сидерата компенсировало интенсивный вынос элементов минерального питания с урожаем основной культуры.

**Заключение.** Внедрение бинарных посевов в условиях влияния полезащитных лесополос способствует увеличению запасов продуктивной влаги, отмечается положительная тенденция в сторону стабилизации почвенного компонента, который прямым образом влияет на количественные и качественные характеристики основной и сопутствующих культур. Рост запасов влаги способствует увеличению полевой всхожести семян подсолнечника и других важных показателей фотосинтетической деятельности.

Отмечается некоторое снижение в развитии генеративных органов, уменьшается диаметр корзинок и, как следствие, происходит снижение урожайности маслосемян. Но небольшое снижение компенсируется урожайностью зеленой массы галеги восточной, отмечается положительный почвенно-экологический эффект от сопутствующей бобовой культуры.

*Полученные данные свидетельствуют об эколого-экономической эффективности внедрения совместных посевов подсолнечника с многолетней бобовой культурой при влиянии лесополос, которые увеличивают продуктивность агроценозов, усиливают их устойчивость.*

### **Список источников**

1. Зеленская Г. М., Зеленский Н. А., Мамаджонов Р. М. Использование покровных сидеральных культур в сохранении плодородия почвы и повышении продуктивности пашни // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2022. № 4 (46). С. 11–20.

2. Зеленская Г. М., Зеленский Н. А. Роль бинарных посевов в накоплении влаги и сохранении плодородия почвы // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (47). С. 28–36.

### **References**

1. Zelenskaya G. M., Zelenskiy N. A., Mamadzhanov R. M. The use of green manure cover crops in preserving soil fertility and increasing the productivity of arable land. *Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2022; 4(46):11–20 (in Russ.).

2. Zelenskaya G. M., Zelenskiy N. A. The role of binary crops in the accumulation of moisture and preservation of soil fertility. *Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2023;1(47):28–36 (in Russ.).

© Романцов Р. Е., Высоцкая Е. А., 2024

Статья поступила в редакцию 27.03.2024; одобрена после рецензирования 10.04.2024; принята к публикации 29.05.2024.

The article was submitted 27.03.2024; approved after reviewing 10.04.2024; accepted for publication 29.05.2024.