



Научная статья

УДК 633.313:631.5:631.53.02(470.40/43)

doi: 10.55186/25876740\_2023\_66\_2\_184

## ВЛИЯНИЕ ПОКРОВНЫХ КУЛЬТУР НА ЗАСОРЕННОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

И.В. Епифанова

Федеральный научный центр лубяных культур, Тверь, Россия

**Аннотация.** Исследования проводили на опытном поле ФГБНУ ФНЦ ЛК — ОП «Пензенский НИИСХ». Новизна исследований состоит в определении лучших покровных культур среди традиционных и малораспространенных, влияния их норм высева на засоренность люцерны изменчивой Дарья в условиях лесостепи Среднего Поволжья. Цель исследований — разработать элементы технологии люцерны изменчивой сорта Дарья на корм, базирующиеся на подборе покровных культур и их норм высева, обеспечивающие оптимальные условия для формирования травостоя и снижения засоренности в условиях лесостепи Среднего Поволжья. Исследования проводили в полевом севообороте в двухфакторном полевом опыте в двух закладках в 2020–2021 гг., были выявлены наиболее оптимальные приемы возделывания: покровные культуры, нормы высева покровных культур. Под покровом ячменя и льна масличного сорные растения подавлялись в большей степени, общее количество однолетних и многолетних сорняков перед уборкой составило 82,1 и 85,0 шт./м<sup>2</sup> (-22,2 и -18,7% к контролю), с общей массой 60,1 и 63,5 г/м<sup>2</sup> (-30,4 и -23,5% к контролю). Под покровом крамбе абиссинской и горчицы белой сорные растения подавлялись в меньшей степени, общее число сорняков перед уборкой составило 115,5 и 117,3 шт./м<sup>2</sup> (+9,5 и +11,2% к контролю). При посеве покровных культур с 60% нормой высева, через 10 дней после всходов, независимо от покровной культуры, происходит достоверный рост количества однолетних и многолетних сорняков — 130 шт./м<sup>2</sup> (+9,1%), в сравнении со 100% нормой высева.

**Ключевые слова:** покровная культура, норма высева, сорт, люцерна, сохранность, засоренность посевов

**Благодарности:** работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Государственного задания ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» (№ FGSS-2022-0008).

Original article

## THE INFLUENCE OF COVER CROPS ON THE CONTAMINATION OF ALFALFA CHANGEABLE IN THE CONDITIONS OF THE FOREST-STEPPE OF THE MIDDLE VOLGA REGION

I.V. Epifanova

Federal Research Center for Bast Fiber Crops, Tver, Russia

**Abstract.** The research was carried out on the experimental field of the Federal Research Center for Bast Fiber Crops — Separate division “Penza Research Institute of Agriculture”. The novelty of the research consists in determining the best cover crops among traditional and sparsely distributed, the influence of their seeding rates on the formation of the density of alfalfa herbage of variable Daria when cultivated for fodder in the conditions of the forest-steppe of the Middle Volga region. The purpose of the research is to develop elements of the technology of alfalfa of the variable Darya variety for feed, based on the selection of cover crops and their seeding rates, providing optimal conditions for the formation of herbage and reducing clogging in the conditions of the forest-steppe of the Middle Volga region. The research was carried out in the field crop rotation in a two-factor field experiment in 2 bookmarks in 2020–2021, the most optimal cultivation techniques were identified: cover crops, seeding rates of cover crops. Under the cover of barley and oilseed flax, weeds were suppressed to a greater extent — the total number of annual and perennial weeds before harvesting was — 82.1 and 85.0 pcs./m<sup>2</sup> (-22.2 and -18.7%) — with a total weight of 60.1 and 63.5 g/m<sup>2</sup> (-30.4 and -23.5% of the control). Under the cover of Crambe Abyssinian and white mustard, weeds were suppressed to a lesser extent — the total number of weeds before harvesting was 115.5 and 117.3 pcs./m<sup>2</sup> (+9.5 and +11.2% to control). When sowing cover crops with a 60% seeding rate — 10 days after germination, regardless of the cover crop, there is a significant increase in the number of annual and perennial weeds 130 pcs./m<sup>2</sup> (+9.1%), in comparison with 100% seeding rate.

**Keywords:** cover crop, seeding rate, variety, alfalfa, safety, contamination of crops

**Acknowledgments:** the research was carried out under the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the State assignment of Federal Research Center for Bast Fiber Crops (theme No. FGSS-2022-0008).

**Введение.** Люцерна характеризуется долготлетием, многоукосностью и высокой кормовой продуктивностью. Люцерна является хорошим предшественником для многих сельскохозяйственных культур, очищает почву от многих возбудителей болезней, используется для расчистки и защиты почв от губительного действия эрозии [1, 2].

Во многих регионах страны, согласно исследованиям ученых ВНИИК, разреженные широкорядные посева люцерны (30–40 растений на 1 м<sup>2</sup>) имеют преимущество перед сплошными беспокровными посевами [3].

В условиях Пензенской области наибольшая семенная продуктивность клевера панонского получена при беспокровном способе посева и под покровом льна масличного [4].

В условиях орошения Нижнего Поволжья наименьшее негативное воздействие при создании долготлетнего травостоя люцерны оказали: ячмень, овес на зеленый корм и горчица на семена, худшим был вариант с суданской травой [5].

Учеными в Новосибирской области установлено, что засоренность посевов эспарцета пещаного увеличилась при посеве без покровов с пониженными нормами высева [6].

В связи с интродукцией и расширением посевных площадей новых сортов масличных культур, созданных селекционерами ФГБНУ ФНЦ ЛК — ОП «Пензенский НИИСХ», возник интерес к их использованию в качестве покровных культур для многолетних трав [7].

В условиях лесостепной зоны Новосибирской области при использовании ячменя

и горчицы лучшим для подпокровной люцерны является вариант под покровом горчицы с уменьшенной нормой высева на 25% [8].

Одним из главных показателей состояния агрофитоценозов является флористический состав и продуктивность. В начальный период роста и развития люцерны особенно требовательна к чистоте посевов. Особый вред причиняют корневищные и корнеотпрысковые сорняки. Важной задачей при разработке элементов технологии является борьба с сорняками до посевов и в период вегетации.

Исходя из обзора литературы, содержащей информацию по изучению покровных культур, можно сделать вывод, что единого мнения по данному вопросу не существует, требуется дополнительной разработка и изучение в нашей зоне.



**Научная новизна** исследований состоит в определении лучших покровных культур среди традиционных и малораспространенных, влиянии их норм высева на засоренность люцерны изменчивой Дарья в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

**Цель исследований** — разработать элементы технологии люцерны изменчивой сорта Дарья на корм, базирующиеся на подборе покровных культур и их норм высева, обеспечивающие оптимальные условия для формирования травостоя и снижения засоренности в условиях лесостепи Среднего Поволжья. **В задачи исследований входило:** провести подбор покровных культур и их норм высева, способствующих оптимальному развитию густоты травостоя и снижению засоренности посевов люцерны изменчивой в подпокровных и беспокровных посевах.

**Методика исследований.** Научную работу проводили на поле кормового севооборота ФГБНУ ФНЦ ЛК — ОП «Пензенский НИИСХ». Почва опытного участка — выщелоченный среднеспособный тяжелосуглинистый чернозем. Агробиохимические показатели пахотного слоя почвы: содержание гумуса — 6,2-6,3% по Тюрину и Симаковой (ГОСТ 26213-91); рН солевое — 5,3 потенциометрически (ГОСТ 26483-85); высокая емкость поглощения — 35,51-35,62 мг-экв/100 г почвы по Каппену (ГОСТ 27821-88), Н гидр. — 5,46 по Каппену (ГОСТ 26212-91); содержание легкогидролизующего азота — 85-97 мг/кг по Корнфилду; содержание подвижного фосфора — 165 и обменного калия — 133 мг/кг почвы по Чирикову (ГОСТ 26204-91).

**Объектом исследований** являются люцерна изменчивая сорта Дарья (*Medicago x varia Martyn.*), ячмень яровой Пересвет (*Hordeum vulgare L.*), лен масличный Ермак (*Linum usitatissimum L.*), рыжик яровой Велес (*Camelina sativa L.*), горчица белая Люция (*Sinapis alba L.*), крэмбе абиссинская Полет (*Crambe abyssinica L.*).

Экспериментальная работа по изучению влияния покровных культур и их норм высева в технологии возделывания люцерны изменчивой на кормовые цели проводится в двухфакторном полевом опыте в двух закладках (2020-2021 гг.) на опытном поле лаборатории агротехнологий.

Схема опыта:

Контроль — без покровов;

Фактор А — покровная культура: 1. ячмень; 2. лен масличный; 3. рыжик яровой; 4. крэмбе абиссинская; 5. горчица белая.

Фактор В — норма высева покровной культуры: 100%; 2. 80%; 3. 60%.

Полная норма высева семян (100%): ячменя — 4,5 млн, льна масличного — 8 млн, рыжика ярового — 8 млн, крэмбе абиссинской — 2,5 млн, горчицы белой — 2 млн. Площадь делянки 2-го порядка — 5 м<sup>2</sup>, повторность 3-кратная. Норма высева люцерны — 6 млн всхожих семян на 1 га, посев рядовой.

Опыты проводили в соответствии с методическими указаниями Б.А. Доспехова (1985), ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса (1986), Россельхозакадемии (1993), ВИРа (1985), Государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур (1971) и других научных учреждений [9, 10, 11, 12, 13].

При проведении фенологических наблюдений за ростом и развитием отмечали фазы всходов (отрастания — на 2-й год), стеблевания (кущения), ветвления, бутонизации, начала цветения, отрастания отавы, окончания вегетации. Учет густоты стояния растений на единице

площади определяли на постоянных площадках 0,25 м<sup>2</sup> перед уборкой, в 5-кратной повторности. Учет засоренности проводили количественно-весовым методом по методике ВНИИ кормов (1987). Математическую обработку данных осуществляли методом дисперсионного анализа [9].

**Результаты исследований.** Сорт люцерны изменчивой — Дарья создан методом поликросса на основе сорта Татарская пастбищная и образцов коллекции ВИР: Rambler, Rizoma, Drailander. С 2015 г. сорт включен в Госреестр селекционных достижений по трем регионам — Средневолжскому, Волго-Вятскому и Центрально-Черноземному. На данный сорт получен патент № 8697 [14].

Проведенные исследования показали, что погодные условия, покровные культуры и их нормы высева в различной степени повлияли на густоту травостоя и сохранность растений люцерны Дарья.

В 2020 г. за май выпало 55,3 мм осадков, что на 11,8 мм (на 27,1%) больше среднегогодового значения (рис.). Среднесуточная температура воздуха была выше среднегогодовой нормы на 1,2°C. В июне выпало 46,7 мм осадков, что ниже среднегогодового значения на 6,4 мм (на 12,0%). Средняя температура воздуха была выше нормы на 0,7°C и ГТК за месяц составил 0,92 (незначительно засушливый период).

В июле за месяц выпало 33,2 мм осадков, что на 29,9 мм (на 47,4%) меньше среднегогодовых данных. Среднесуточная температура воздуха была выше среднегогодового значения на 2,4°C и ГТК за месяц составил 0,57 (очень засушливый период).

В среднем за август сумма осадков составила 68,9 мм, что на 39,5% выше среднегогодового значения. Температура воздуха была ниже среднегогодовой на 0,9°C и ГТК за данный период составил 1,00 (нормальное увлажнение).

В сентябре среднесуточная температура была на 1,7°C выше среднегогодовой при незначительном выпадении осадков — 10,9 мм при среднегогодовом показателе 45,5 мм, ГТК=0,38, что характерно для очень засушливого периода.

В целом за период май-сентябрь 2020 г. при ГТК=0,78 (засушливые условия).

В условиях 2021 г. за май выпало 39,1 мм осадков, что на 4,4 мм (на 10,1%) меньше среднегогодовых данных. Среднесуточная температура воздуха за месяц была выше нормы на 3,5°C.

В июне выпало 73,8 мм осадков (на 20,7% выше нормы), средняя температура воздуха была выше среднегогодовой на 3,4°C, ГТК за месяц составил 1,17 (увлажненный период).

В июле количество осадков выпало на 8,6 мм (на 13,6%) меньше среднегогодовых данных. Температура воздуха за месяц была выше среднегогодовой нормы на 3,6°C и ГТК=0,79 (засушливый период).

В августе сумма осадков составила 69,1 мм, что на 39,9% выше среднегогодового значения. Температура воздуха была выше нормы на 4,3°C и ГТК=1,03 (нормальное увлажнение).

В целом за период май-сентябрь ГТК=1,0 (нормальное увлажнение).

Изменение нормы высева покровных культур и густоты травостоя люцерны Дарья в различной степени повлияло на видовой состав, количество и массу сорных растений.

В начальный период роста и развития многолетние бобовые травы требовательны к чистоте полей и особый вред им наносят корневищные и корнеотпрысковые сорняки. В связи со значительным влиянием сорных растений на развитие и продуктивность трав, одной из важнейших задач при разработке элементов технологии является борьба с сорняками в период вегетации.

Освещенность и питание подпокровных культур снижается по мере роста покровных культур и важен момент начала затемнения. Слабо развитые всходы в этот период наиболее уязвимы к экстремальным условиям, что может привести к изреживанию травостоя в подпокровных посевах [15].

Видовой состав в посевах люцерны встречающихся сорных растений был следующим. Малолетние сорняки: пастушья сумка (*Capsella bursa pastoris*), просо куриное (*Panicum crusgalli*), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*), ромашка непахучая (*Matricaria inodora*), молочай

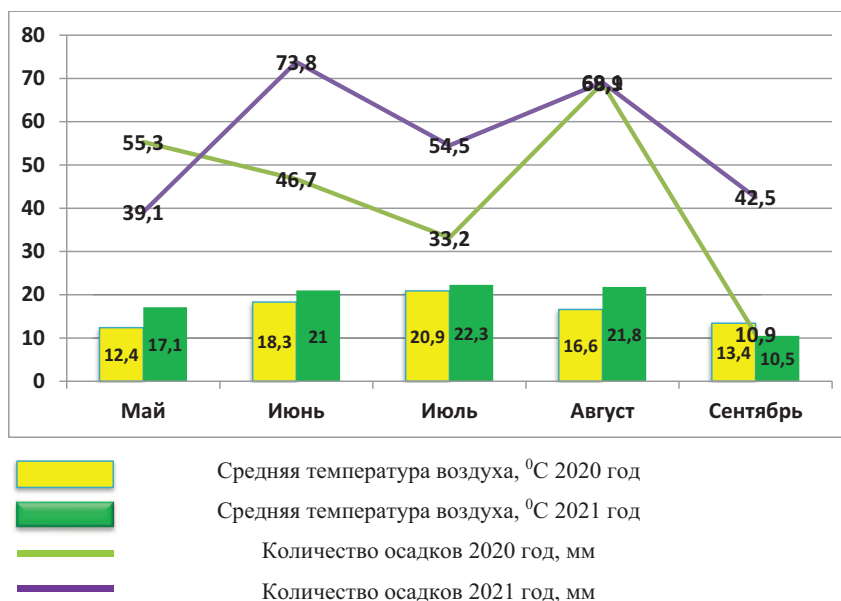


Рисунок. Характеристика вегетационных периодов (2020-2021 гг.)  
Figure. Characteristics of growing seasons (2020-2021)



обыкновенный (*Euphordia vulgate* W.K.). Многолетние сорняки: одуванчик обыкновенный (*Taraxacum vulgare*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* Scop), осот полевой (желтый) (*Sonchus arvensis*), сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris* R. Br.).

В засушливых условиях 2020 г. менее плотный травостой люцерны составил меньшую конкуренцию сорным растениям. В данных условиях были распространены засухоустойчивые растения: ромашка непахучая, осот полевой, молочай обыкновенный, осот полевой. В условиях лучшего увлажнения 2021 г. посеы люцерны в большей степени составляли конкуренцию сорным растениям. Особенно распространены были щирца запрокинутая, просо куриное, бодяк полевой, одуванчик лекарственный и сурепка обыкновенная.

Наблюдения за травостоем показали, что покровные культуры и их нормы высева в различной степени влияли на видовой, количественный и весовой состав сорняков на опытном участке.

Анализ засоренности по годам показал, что в условиях вегетационного периода 2021 г., в сравнении с 2020 г., перед уборкой покровной культуры общая масса сорняков в посевах льна и ячменя была на уровне 83,5 и 86,8 г/м<sup>2</sup> (+40,1 и +52,9 г). В посевах крамбе абиссинской, рыжика ярового и горчицы белой вес сорняков увеличился до 42,9-69,6 г/м<sup>2</sup>.

В среднем по двум годам пользования (2020-2021 гг.) через 10 дней после всходов в большей степени сорняки подавлялись под покровом ячменя и льна масличного. Число однолетних и многолетних сорняков на данных вариантах независимо от нормы высева было на уровне с контролем — 113,3 и 116,2 шт./м<sup>2</sup> (табл. 1, 2). Перед уборкой данные показатели были на уровне 82,1 и 85,0 шт./м<sup>2</sup> (-22,2 и -18,7% к контролю) с общей массой 60,1 и 63,5 г/м<sup>2</sup> (-30,4 и -23,5% к контролю).

Через 10 дней после всходов при норме высева 60% количество однолетних сорняков значительно возросло в посевах ячменя,

рыжика ярового и крамбе абиссинской — 117,9-133,2 шт./м<sup>2</sup> (от +8,7 до +11,9%) в сравнении со 100% нормой высева.

В меньшей степени сорные растения подавлялись под покровом крамбе абиссинской и горчицы белой, общее число сорняков на данных вариантах независимо от нормы высева составило перед уборкой 115,5 и 117,3 шт./м<sup>2</sup> (+9,5 и +11,2% к контролю) с массой 60,8 и 76,5 г/м<sup>2</sup> (-28,9 и -2,5% к контролю).

При посеве покровных культур с 60% нормой высева через 10 дней после всходов независимо от покровной культуры происходит достоверный рост количества однолетних и многолетних сорняков — 130 шт./м<sup>2</sup> (+9,1%), в сравнении со 100% нормой высева. Их количество в разреженных посевах перед уборкой также показало достоверное превышение — 101 шт./м<sup>2</sup> (+6,8%), в сравнении со 100% нормой высева. Это можно объяснить лучшими условиями освещения, водного и пищевого режима в разреженных посевах.

Таблица 1. Засоренность посевов люцерны изменчивой Дарья при различных покровных культурах и их нормах высева в 1 год пользования в среднем по двум годам пользования (2020-2021 гг.)

Table 1. Contamination of alfalfa crops of variable Daria with various cover crops and their seeding rates in 1 year of use on average for two years of use (2020-2021)

Варианты		Через 10 дней после всходов		Перед уборкой покровной культуры			
		количество сорняков шт./м <sup>2</sup>		количество сорняков шт./м <sup>2</sup>		масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	
		однолетние	многолетние	однолетние	многолетние	однолетние	многолетние
Контроль без покрова		114,0	8,5	92,5	13,0	30,1	48,3
Ячмень	100	108,5	3,0	79,6	6,8	16,3	39,6
	80	113,5	3,3	70,0	6,6	18,2	40,3
	60	117,9	3,5	75,6	7,6	19,8	46,1
Лен масличный	100	113,3	3,2	72,6	8,1	21,2	39,0
	80	115,2	3,4	76,6	8,2	22,0	39,9
	60	120,1	3,7	80,8	9,0	23,6	44,7
Рыжик яровой	100	117,9	4,1	77,0	8,6	29,1	34,8
	80	121,6	4,5	80,0	8,8	32,1	36,8
	60	130,0	5,7	82,7	9,2	31,2	37,7
Крамбе абиссинская	100	120,0	2,9	102,2	7,6	30,3	27,8
	80	129,7	3,0	109,7	7,4	32,5	27,9
	60	133,2	3,3	111,6	8,2	33,2	30,6
Горчица белая	100	119,5	3,6	102,8	7,6	31,5	40,1
	80	126,0	3,9	112,0	7,8	40,5	40,4
	60	129,0	4,1	113,1	8,8	43,2	33,9

Таблица 2. Засоренность посевов люцерны изменчивой Дарья при различных покровных культурах и их нормах высева в 1 год пользования (2020-2021 гг.), в среднем по факторам

Table 2. Contamination of alfalfa crops of variable Daria with various cover crops and their seeding rates in 1 year of use (2020-2021), on average by factors

Фактор А — покровная культура	Через 10 дней после всходов		Перед уборкой покровной культуры			
	количество сорняков шт./м <sup>2</sup>		количество сорняков шт./м <sup>2</sup>		масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	
	однолетние	многолетние	однолетние	многолетние	однолетние	многолетние
Контроль без покрова	114,0	8,5	138,5	13,0	50,0	48,3
Ячмень	113,3	3,3	75,1	7,0	18,1	42,0
Лен масличный	116,2	3,4	76,6	8,4	22,3	41,2
Рыжик яровой	123,2	4,8	79,9	8,8	29,5	36,4
Крамбе абиссинская	127,6	3,1	107,8	7,7	32,0	28,8
Горчица белая	124,8	3,8	109,3	8,0	38,4	38,1
НСР <sub>05, %</sub>	8,1	7,9	8,4	8,0	8,5	7,9
Фактор В — норма высева покровной культуры	Через 10 дней после всходов		Перед уборкой покровной культуры			
	количество сорняков шт./м <sup>2</sup>		количество сорняков шт./м <sup>2</sup>		масса сорняков, г/м <sup>2</sup>	
	однолетние	многолетние	однолетние	многолетние	однолетние	многолетние
100	115,8	3,4	86,8	7,7	28,7	42,3
80	121,2	3,6	89,6	7,7	26,3	43,1
60	126,0	4,0	92,8	8,5	29,2	44,6
НСР <sub>05, %</sub>	8,2	8,0	8,1	8,7	8,0	8,0



Интенсивный рост вегетативной массы трав в фазе ветвления отрицательно повлиял на рост и развитие сорной растительности. При этом нарастание зеленой массы замедлилось, а видовой и количественный состав не менялся.

Дружное отрастание на второй год пользования способствовало росту конкурентоспособности люцерны и снизило засоренность малолетними сорными растениями. Количество сорняков значительно снизилось в связи с меньшей влагообеспеченностью и снижением площади питания. Многолетние растения были представлены: лапчаткой серебристой (*Potentilla argentea*), осотом полевым (*Sonchus arvensis*), сурепкой обыкновенной (*Barbarea vulgaris*), подорожником большим (*Plantago major*), одуванчиком лекарственным (*Taraxacum officinale*), бодяком полевым (*Cirsium arvense*).

На второй год пользования дружное отрастание трав способствовало росту их конкурентоспособности, что привело к уменьшению и снижению засоренности малолетними сорными растениями. Это можно объяснить повышением затенения травостоя, меньшей обеспеченностью влагой и питательными веществами. Многолетние сорняки в основном были представлены: вьюнком полевым, одуванчиком обыкновенным и осотом полевым. Количество сорных растений значительно снизилось.

**Выводы.** Результаты исследований 2020-2021 гг. позволяют сделать выводы о влиянии покровных культур и их норм высева на формирование густоты травостоя и засоренность посевов люцерны изменчивой сорта Дарья.

1. Под покровом ячменя и льна масличного сорные растения подавлялись в большей степени, общее количество однолетних и многолетних сорняков перед уборкой составило 82,1 и 85,0 шт./м<sup>2</sup> (-22,2 и -18,7% к контролю), с общей массой 60,1 и 63,5 г/м<sup>2</sup> (-30,4 и -23,5% к контролю).

2. Под покровом крамбе абиссинской и горчицы белой сорные растения подавлялись в меньшей степени, общее число сорняков перед уборкой составило 115,5 и 117,3 шт./м<sup>2</sup> (+9,5 и +11,2% к контролю).

3. При посеве покровных культур с 60% нормой высева через 10 дней после всходов, независимо от покровной культуры, происходит достоверный рост количества однолетних и многолетних сорняков — 130 шт./м<sup>2</sup> (+9,1%), в сравнении со 100% нормой высева.

#### Список источников

1. Ломов М.В., Писковацкий Ю.М. Изучение селекционных гибридов люцерны // Адаптивное кормопроизводство. 2022. № 1. С. 6-12.
2. Aponte, A., Samarappuli, D., Berti, M.T. (2019). Alfalfa-Grass Mixtures in Comparison to Grass and Alfalfa Monocultures. *Agronomy Journal*, no. 111, pp. 628-638. doi: 10.2134/agronj2017.12.0753
3. Михайличенко Б.П., Переправо Н.И., Рябова В.Э. Семеноводство многолетних трав: практические реко-

мендации по освоению технологий производства семян основных видов многолетних трав / ВНИИ кормов им. В.П. Вильямса. М., 1999. 143 с.

4. Кшикаткина А.Н., Галиуллин А.А. Семенная продуктивность клевера панонского (*Trifolium Pannonicum* Jacq) // Нива Поволжья. 2017. № 10 (132). С. 32-38.

5. Дронова Т.Н. Влияние покровных культур на формирование высокопродуктивных травостоев орошаемой люцерны // Орошаемое земледелие. 2019. № 4. С. 34-37.

6. Верещагина А.С., Воскобулова Н.И., Ураскулов Р.И. Влияние покровных культур, способа посева и нормы высева на засоренность посевов эспарцета // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 1 (93). С. 135-136.

7. Прахова Т.Я., Кабунина И.В. Эффективность возделывания нетрадиционных масличных культур в зависимости от норм высева // Аграрный научный журнал. 2022. № 10. С. 62-66.

8. Листков В.Ю., Петров А.Ф. Продуктивность бинарной травосмеси на основе люцерны в зависимости от фона минерального питания // Вестник НГАУ. 2019. № 1 (50). С. 133-138.

9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Агрпромпиздат, 1985. 351 с.

10. Смурьгин М.А. и др. Методические указания по проведению исследований в семеноводстве многолетних трав. М.: ВНИИК, 1986. 135 с.

11. Методические указания по селекции и первичному семеноводству многолетних трав. М.: Россельхозакадемия, 1993. 112 с.

12. Методические указания по селекции многолетних трав. М.: ВИР, 1985. 188 с.

13. Бакшеева И.И. и др. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Зерновые и зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры. М.: Колос, 1971. 239 с.

14. Епифанова И.В., Тимошкин О.А., Лапина М.Ш. Селекция люцерны для возделывания в одновидовых и смешанных посевах в лесостепи Среднего Поволжья // Кормопроизводство. 2015. № 9. С.25-29.

15. Игнатьев А.С. Влияние покровных культур на продуктивность клевера панонского (*Trifolium pannonicum* Jacq.): дис. ... канд. с.-х. наук. Пенза, 2012. 143 с.

#### References

1. Lomov, M.V., Piskovatskii, Yu.M. (2022). Izuchenie selektsionnykh gibridov lyutserny [The study of breeding hybrids of alfalfa]. *Adaptivnoe kormoproizvodstvo* [Adaptive fodder production], no. 1, pp. 6-12.
2. Aponte, A., Samarappuli, D., Berti, M.T. (2019). Alfalfa-Grass Mixtures in Comparison to Grass and Alfalfa Monocultures. *Agronomy Journal*, no. 111, pp. 628-638. doi: 10.2134/agronj2017.12.0753
3. Mikhaïlichenko, B.P., Perepravo, N.I., Ryabova, V.Eh. (1999). *Semenovodstvo mnogoletnikh trav: prakticheskie rekomendatsii po osvoeniyu tekhnologii proizvodstva semyan osnovnykh vidov mnogoletnikh trav* [Seed production of perennial grasses: practical recommendations on the development of seed production technologies for the main types of perennial grasses]. Moscow, 143 p.
4. Kshnikatkina, A.N., Galiullin, A.A. (2017). Semennaya produktivnost' klevera panonskogo (*Trifolium Pannonicum*

Jacq) [Seed productivity of panon clover (*Trifolium Pannonicum* Jacq)]. *Niva Povolzh'ya* [Volga Region Farmland], no. 10 (132), pp. 32-38.

5. Dronova, T.N. (2019). Vliyaniye pokrovnykh kul'tur na formirovaniye vysokoproduktivnykh travostoev oroshaemoy lyutserny [The influence of cover crops on the formation of highly productive grass stands of irrigated alfalfa]. *Oroschaemoe zemledelie* [Irrigated agriculture], no. 4, pp. 34-37.

6. Vereshchagina, A.S., Voskobulova, N.I., Uraskulov, R.I. (2016). Vliyaniye pokrovnykh kul'tur, sposoba poseva i normy vyseva na zasorennost' posevov ehspartseta [Influence of cover crops, seeding method and seeding rate on the contamination of esparcet crops]. *Vestnik myasnogo skotovodstva* [Herald of beef cattle breeding], no. 1 (93), pp. 135-136.

7. Prakhova, T.Ya., Kabunina, I.V. (2022). Effektivnost' vzdelyvaniya netraditsionnykh maslichnykh kul'tur v zavisimosti ot norm vyseva [Efficiency of cultivation of non-traditional oilseeds depending on seeding rates]. *Agrarnyi nauchnyi zhurnal* [Agrarian scientific journal], no. 10, pp. 62-66.

8. Listkov, V.Yu., Petrov, A.F. (2019). Produktivnost' binarnoi travosmesi na osnove lyutserny v zavisimosti ot fona mineral'nogo pitaniya [Productivity of binary herb mixture based on alfalfa depending on the background of mineral nutrition]. *Vestnik NGAU* [Bulletin of NSAU], no. 1 (50), pp.133-138.

9. Dospikhov, B.A. (1985). *Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy* [The methodology of field experience with the basics of statistical processing of research results]. Moscow, Agropromizdat Publ., 351 p.

10. Smurygin, M.A. i dr. (1986). *Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu issledovaniy v semenovodstve mnogoletnikh trav* [Methodological guidelines for conducting research in the seed production of perennial herbs]. Moscow, VNIIC, 135 p.

11. Russian agricultural academy (1993). *Metodicheskie ukazaniya po selektsii i pervichnomu semenovodstvu mnogoletnikh trav* [Guidelines for the selection and primary seed production of perennial grasses]. Moscow, Russian agricultural academy, 112 p.

12. VIR (1985). *Metodicheskie ukazaniya po selektsii mnogoletnikh trav* [Guidelines for the selection of perennial grasses]. Moscow, VIR, 188 p.

13. Baksheeva, I.I. i dr. (1971). *Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaistvennykh kul'tur. Zernovye i zernobobovye, kukuruza i kormovye kul'tury* [Methodology of State variety testing of agricultural crops. Cereals and legumes, corn and fodder crops]. Moscow, Kolos Publ., 239 p.

14. Epifanova, I.V., Timoshkin, O.A., Lapina, M.Sh. (2015). Seleksiya lyutserny dlya vzdelyvaniya v obnovodovykh i smeshannykh posevakh v lesostepi Srednego Povolzh'ya [Selection of alfalfa for cultivation in single-species and mixed crops in the forest-steppe of the Middle Volga region]. *Kormoproizvodstvo* [Fodder production], no. 9, pp.25-29.

15. Ignat'ev, A.S. (2012). *Vliyaniye pokrovnykh kul'tur na produktivnost' klevera panonskogo (Trifolium pannonicum Jacq.)* [The influence of cover crops on the productivity of Pannonian clover (*Trifolium pannonicum* Jacq.)]. Cand. agricultural sci. diss. Penza, 143 p.

Информация об авторе:

**Епифанова Ирина Васильевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории селекционных технологий, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0892-7153>, [i.epifanova.pnz@fncl.ru](mailto:i.epifanova.pnz@fncl.ru)

Information about the author:

**Irina V. Epifanova**, candidate of agricultural sciences, senior researcher of the laboratory of selection technologies, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0892-7153>, [i.epifanova.pnz@fncl.ru](mailto:i.epifanova.pnz@fncl.ru)

