

10. Muleta, G., Te, A. (2022). Technical, Allocative, and Economic Efficiency of Potato Producers in Central Oromia, Ethiopia. *International*

*Journal of Business and Economics Research*. 11. 158-165. DOI: 10.11648/j.ijber.20221103.17.



УДК 633.31:631.86

DOI: 10.53083/1996-4277-2025-250-8-25-31

Е.П. Иванова, А.Н. Уболина

E.P. Ivanova, A.N. Ubolina

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ

## EFFICIENCY OF ORGANIC FERTILIZERS IN VARIEGATED ALFALFA GROWING

**Ключевые слова:** органические удобрения, куриный помет, люцерна изменчивая, продуктивность, питательная ценность.

Целью исследований явилась оценка действия и последствий возрастающих доз органических удобрений на урожайность и кормовые качества люцерны изменчивой, а также на плодородие лугово-бурой почвы отбеленной почвы в условиях коллекционного участка ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ. Суммарные прибавки сухого вещества люцерны изменчивой 1-3-го годов жизни в вариантах с возрастающими дозами органических удобрений составили 2,1-8,6 т/га, или 11,3-46,9%, причём, более существенное повышение урожайности происходило при переходе от дозы 5 т/га к дозе 10 т/га (+14,8%). Наиболее высокая окупаемость – 481 кг сухого вещества на 1 т органического удобрения была в варианте с дозой помета 10 т/га. Содержание сырого протеина в контрольном варианте увеличилось с 17,9% до 18,5-20,1%. Содержание переваримого протеина в 1 кг сухого вещества возросло на 3,1-12,2%, выход переваримого протеина с 1 га – на 24,6-52,4%, сбор обменной энергии с 1 га – на 12,3-48,1% с максимальными значениями в вариантах с куриным помётом в дозе 15 т/га и с удобрением Гигантин в дозе 20 т/га. Положительно повлияли органические удобрения на плодородие лугово-бурой отбеленной почвы. Содержание органического вещества возрастало с увеличением доз птичьего помета на 0,28-0,58%. Содержание подвижного фосфора увеличилось на 5,0-36,4 мг/100 г почвы, т.е. в среднем каждая тонна куриного помета увеличивала содержание  $P_2O_5$  в среднем на 1,62 мг/кг, а 1 т удобрения Гигантин – на 1,82 мг/кг. Превышение пре-

дельно-допустимой концентрации нитратов в почве не установлено.

**Keywords:** organic fertilizers, chicken manure, variegated alfalfa (*Medicago × varia*), productivity, nutritional value.

The research goal was to evaluate the immediate and residual effects of increasing rates of organic fertilizers on the yield and forage quality of variegated alfalfa (*Medicago varia*), as well as on the fertility of meadow-brown bleached soil under the conditions of the collection plot at the Primorsky State Agrarian-Technological University. The total dry-matter gains of first-to third-year variegated alfalfa stands under increasing fertilizer rates amounted to 2.1-8.6 t ha, or 11.3-46.9% relative to the control, with the most pronounced yield gain (+14.8%) observed when the rate increased from 5 to 10 t ha, and the highest return - 481 kg of dry matter per ton of fertilizer - obtained with poultry manure at 10 t ha. Crude protein content increased from 17.9% in the control to 18.5-20.1%; digestible protein per kilogram of dry matter increased by 3.1-12.2%; its yield per hectare - by 24.6-52.4%, and metabolizable energy yield per hectare - by 12.3-48.1%, the maxima being recorded with poultry manure at 15 t ha and the Gigantin fertilizer in a rate of 20 t ha. Organic fertilizers also improved the fertility of the meadow-brown bleached soil; organic-matter content increased by 0.28-0.58% with higher poultry manure rates while available phosphorus increased by 5.0-36.4 mg per 100 g of soil (each ton of poultry manure raised  $P_2O_5$  content by an average of 1.62 mg kg and each ton of Gigantin - by 1.82 mg kg). No exceedance of the maximum permissible nitrate concentration in the soil was detected.

**Иванова Елена Павловна**, к.с.-х.н., доцент, Институт землеустройства и агротехнологий, ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ, г. Уссурийск, Приморский край, Российская Федерация, e-mail: kirena2010@yandex.ru.

**Ivanova Elena Pavlovna**, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Primorsky State Agrarian-Technological University, Ussuriysk, Primorsky Region, Russian Federation, e-mail: kirena2010@yandex.ru.

**Уболина Анна Николаевна**, магистрант, ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ, г. Уссурийск, Приморский край, Российская Федерация, e-mail: ubolina84anna@mail.ru.

**Ubolina Anna Nikolaevna**, master's degree student, Primorsky State Agrarian-Technological University, Ussuriysk, Primorsky Region, Russian Federation, e-mail: ubolina84anna@mail.ru.

### Введение

В повышении продуктивности и качества кормовых культур доля материально-климатических ресурсов составляет 40-80% (вид, сорт, минеральные и органические удобрения и т.д.). Органические удобрения оказывают комплексное позитивное влияние на почвы, а именно: улучшает физико-химические свойства почвы, повышает содержание гумуса и других пита-

тельных веществ, понижает кислотность, повышает содержание поглощенных оснований, обогащают почву микрофлорой, уменьшает сопротивление почвы при механической обработке и т.д. [1].

Объемы внесения органических удобрений за десятилетний период (2015-2024 гг.) в условиях Приморского края представлены в таблице 1 [2].

**Таблица 1**

### *Внесение органических удобрений под возделываемые культуры*

	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Внесено удобрений, тыс. т	125	174	113	36	83	131	105	21	282	130
Удобренная площадь, %	2,5	2,4	1,2	0,4	1,2	2,3	3,9	2,8	3,7	2,8

За последний десяток лет наибольшее количество органических удобрений – 282 тыс. т было внесено в 2023 г. – 3,7% от посевной площади. Меньше всего было внесено в 2022 г. – 21 тыс. т, или 2,8% всей площади посевов. По годам количество удобренной органическими удобрениями площади составляло 0,4-3,9%, что не отвечает потребностям и приводит к прогрессирующему снижению почвенного плодородия и урожайности культур.

Органические удобрения в виде навоза животных и помета птиц – существенный резерв баланса элементов питания в почвах [3, 4]. Энерго- и ресурсосбережение весьма значимы в современном земледелии, в связи с чем использование отходов птицефабрик (птичьего помета) в качестве органического удобрения является перспективным.

Воспроизводство почвенного плодородия – главная задача АПК Дальнего Востока, так как земледелие ведётся с отрицательным балансом элементов питания растений. Актуальны исследования по научному обоснованию и разработке рекомендаций с целью повышения плодородия и урожайности культур путём внесения органических удобрений и, вместе с тем, улучшения экологической ситуации (утилизации отходов птицеводства).

Куриный помет – высококонцентрированное органическое удобрение. Из 0,5 млн т помета

можно приготовить до 300 тыс. т органоминерального удобрения, оптимального по содержанию элементов питания, а также не содержащего опасных веществ [5]. Последствие куриного помёта значительно выше минеральных туков. При несопоставимо меньших затратах из каждой 1 тыс. т помета влажностью 75% можно выработать столько органических удобрений, сколько эквивалентно 80 т комплексных минеральных удобрений [6]. Опытами Ж.А. Ивановой и др. (2016) показано, что для воспроизводства плодородия деградированной дерново-подзолистой почвы необходимо внесение помета до 10 т/га [7], в условиях Северного Казахстана на темно-каштановых почвах – 20 т/га [8].

В производстве кормов большое внимание уделяют разработке ресурсосберегающих технологий по причине ограниченности материально-технических и энергетических ресурсов [9] при всестороннем использовании факторов биологизации, особенно в свете развития органического земледелия. Опытами, проведенными в Центрально-Нечерноземном районе, отмечено увеличение урожайности рапса на 13,3 и 16,3% при внесении 5 и 10 т/га помёта соответственно [10, 11]. Опытами, проведенными на луговой бурой отбеленной почве Приморского края на люпине белом, отмечено увеличение урожайности зеленой массы в вариантах по последствию помёта в дозах 5-20 т/га на 2,5-15,3 т/га,

или на 11,2-49,2%, сухого вещества – на 0,6-2,5 т/га, или на 10,2-41,5%, с максимумом в дозе 20 т/га [12].

Одной из распространённых ценных кормовых культур в мире является люцерна, обладающая значимыми социально-экономическими и экологическими преимуществами, обеспечивающая экономию ископаемой энергии и получение высококачественных кормов, сохраняющая и повышающая плодородие почв.

**Цель** – эффективность внесения возрастающих доз органических удобрений на урожайные и кормовые достоинства люцерны изменчивой, на плодородие почвы в условиях ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ.

Научная новизна исследований заключается в том, что впервые в условиях Приморского края изучалось влияние куриного помета на урожайность люцерны сорта Находка, а также на плодородие лугово-бурой отбеленной почвы.

#### Методика исследований

Полевые и лабораторные исследования проводили по действующим методикам. Мелкоделательный полевой опыт заложен 18.06.2018 г. на территории коллекционного участка ФГБОУ ВО Приморская ГСХА (ныне Приморский ГАТУ), повторность четырёхкратная, систематический

метод размещения вариантов. Статистическая обработка полученных данных проведена методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1985).

Объекты исследований – люцерна сорта Находка, перепревший куриный помет, органическое удобрение Гигантин на основе куриного помёта. Куриный помет ООО «Птицефабрика Уссурийская» влажностью 75-78%, с содержанием в сухом веществе органического вещества – 21-25%, азота – 3,8-4,2, фосфора – 2-2,5, рН – 8-8,5. Органическое удобрение Гигантин характеризуется высоким содержанием органического вещества – более 50%, азота – 1,8-4,5, фосфора – 2,5-4,3, калия – 2-3,5, низким содержанием влаги – 15,7-20,0%.

Схема опыта: 1) без удобрений – контроль; 2) помет в дозе 5 т/га; 3) помет в дозе 10 т/га; 4) помет в дозе 15 т/га; 5) помет в дозе 20 т/га; 6) Гигантин в дозе 20 т/га.

Лугово-бурая отбеленная почва опытного участка обладала следующими характеристиками: гумус – 3,24%, рН<sub>сол.</sub> – 6,4, Нг – 0,45 мг-экв/100 г, подвижный фосфор – 31,6 мг/кг, обменный калий – 105 мг/кг почвы, общий азот – 0,21%.

Метеорологические условия вегетационных периодов 2018-2020 гг. отражены в таблице 2.

**Таблица 2**

**Агрометеосостояние вегетационных сезонов 2018-2020 гг.  
(по данным агрометеостанции п. Тимирязевский)**

Месяц	Среднемноголетнее	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Среднесуточная температура воздуха, °С				
Апрель	4,9	7,1	6,8	5,6
Май	11,2	12,7	13,6	12,8
Июнь	15,7	16,1	15,7	17,2
Июль	20,0	21,5	20,3	21,1
Август	20,8	20,5	21,2	22,0
Сентябрь	15,0	15,4	16,6	16,4
Сумма активн. температур, °С	2649	2755,7	2677,1	2740,9
Сумма осадков, мм				
Апрель	35,0	21,9	6,3	49,5
Май	63,0	110,9	77,0	52,1
Июнь	84,0	75,4	65,4	193,5
Июль	93,0	138,8	61,9	75,6
Август	121,0	347,7	226,5	140,1
Сентябрь	106,0	79,6	38,4	129,2
Сумма осадков за вегетацию, мм	462	752,4	469,2	590,5
ГТК	1,74	2,73	1,75	2,15

Вегетационные периоды 2018-2020 гг. были теплее среднемноголетних норм. Самым тёп-

лым и дождливым (особенно август) оказался вегетационный сезон 2018 г. (ГТК сезона был

максимальным за три года исследований, равным 2,73 при среднемноголетнем показателе 1,74).

### Результаты исследований

Действие куриного помета выразилось в увеличении урожайности сухого вещества (СВ) лю-

церны изменчивой на 0,4-1,6 т/га, или на 13,5-56,3%. Последовательное увеличение урожайности отмечено в вариантах с внесением 5-15 т/га помёта, а в дозе 20 т/га – снижение урожайности СВ по сравнению с вариантом 15 т/га. Наивысшая урожайность СВ отмечена в варианте с удобрением Гигантин (табл. 3).

Таблица 3

**Действие и последствие органических удобрений на урожайность СВ люцерны изменчивой (2018-2020 гг.)**

Вариант	Урожайность, т/га				Прибавка		Окупаемость, кг/т
	дей- ствие, 2018 г.	последствие		сумма за 3 года			
		1-го года, 2019 г.	2-го года, 2020 г.		т/га	%	
1. Без удобрений – контроль	2,88	12,52	3,04	18,44	-	-	-
2. 5 т/га	3,27	13,75	3,50	20,52	2,08	11,3	416
3. 10 т/га	3,35	16,00	3,90	23,25	4,81	26,1	481
4. 15 т/га	3,63	16,99	4,25	24,87	6,43	34,9	429
5. 20 т/га	3,43	14,26	4,66	22,35	3,91	21,2	196
6. Гигантин, 20 т/га	4,50	18,02	4,56	27,08	8,64	46,9	432
НСР <sub>05</sub>	0,43	1,89	0,61				

Положительный эффект от последствия органических удобрений в 2019 г. привёл к увеличению урожайности СВ люцерны на 1,2-5,5 т/га, или на 9,8-43,9% по сравнению с контролем. Наибольший выход СВ отмечен по последствию помёта 15 т/га и Гигантина 20 т/га. Во второй год жизни люцерны изменчивой обеспечила наивысшую урожайность. В 2020 г. последствие помёта продолжает четко проследиваться, и увеличение сбора сухой массы составило 0,5-1,6 т/га, или на 15,1-53,3%. Следует отметить, что последствие органических удобрений в 2020 г. (на третьем году жизни люцерны изменчивой) выше, чем в предыдущем году. Вместе с тем в целом урожайность люцерны изменчивой третьего года жизни значительно снизилась по причине изреживания травостоя. За шесть укосов 2018-2020 гг. люцерны сформировала достаточно высокий сбор сухого вещества – 18,4-27,1 т/га. Прибавки СВ по различным дозам куриного помета составили 2,1-8,6 т/га (11,3-46,9%) с пролонгированным действием на урожайность возделываемой культуры.

Более существенное повышение урожайности СВ люцерны изменчивой происходило при переходе от дозы 5 т/га к дозе 10 т/га (+14,8%), меньшее повышение – от дозы 10 т/га к дозе

15 т/га (+8,8%), а с увеличением вносимой дозы куриного помёта с 15 до 20 т/га урожайность снизилась (-13,7%). Дополнительное получение с 1 га от каждой тонны помёта составило 196 кг СВ люцерны изменчивой при внесении 20 т/га, 416 кг СВ – при внесении 5 т/га, 429 кг – при 15 т/га и 481 кг – при 10 т/га помёта (наивысшая окупаемость). Окупаемость 1 т органического удобрения Гигантин составляла 432 кг СВ.

Влияние возрастающих доз органических удобрений на химический состав кормовой массы люцерны выразилось в увеличении содержания сырого протеина с 17,9% в контроле до 18,5-20,1% в вариантах с внесением помёта. Содержание сырой клетчатки в контрольном варианте было наибольшим (31,2%), в опытных вариантах снизилось и составило 28,5-30,3% с минимумом в варианте с помётом 20 т/га.

Применение возрастающих доз органических удобрений способствовало повышению питательной и энергетической ценности кормовой массы люцерны изменчивой (табл. 4).

Содержание кормовых единиц в 1 кг СВ изменялось от 0,789 в контроле до 0,808-0,828 в вариантах с применением помёта с максимальными значениями в вариантах с внесением 10 и 20 т/га помёта, а также удобрения Гигантин в

дозе 20 т/га. Содержание переваримого протеина в 1 кг СВ увеличилось на 3,1-12,2% (наибольшее увеличение в вариантах с 15 и 5 т/га органических удобрений). Увеличение выхода переваримого протеина с 1 га составило 24,6-52,4%, с наибольшими показателями с дозой 15 т/га помета и Гигантина 20 т/га. Суммарный за три года исследований сбор обменной

энергии с 1 га в опытных вариантах увеличился на 12,3-48,1% (с максимумами в вариантах помет 15 т/га и Гигантина 20 т/га). Обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином по всем вариантам опыта высокая (170,3-188,7 г в 1 к.ед.), однако четкой закономерности по вариантам опыта в обеспеченности кормовой единицы переваримым протеином не выявлено.

Таблица 4

**Питательная и энергетическая ценность люцерны изменчивой в зависимости от возрастающих доз органических удобрений (2018-2020 гг.)**

Вариант	Содержание в 1 кг СВ		Выход с 1 га		Обеспеченность 1 к.ед. ПП, г
	к.ед.	ПП, г	ПП, т	ОЭ, ГДж	
1. Без удобрений – контроль	0,789	134,33	2,48	203,26	170,25
2. Помет, 5 т/га	0,808	150,75	3,09	228,31	186,57
3. Помет, 10 т/га	0,828	138,53	3,22	258,14	167,31
4. Помет, 15 т/га	0,800	150,98	3,75	276,06	188,73
5. Помет, 20 т/га	0,823	143,25	3,20	248,80	174,06
6. Гигантин, 20 т/га	0,824	139,73	3,78	300,94	169,58

Положительно повлияли органические удобрения при выращивании люцерны на плодородие лугово-бурой отбеленной почвы – улучшился агрегатный состав, увеличилась водопрочность почвенных агрегатов [14]. Содержание органического вещества возрастало с увеличением доз птичьего помета на 0,28-0,58%. Содержание подвижного фосфора увеличилось на 5,0-36,4 мг/100 г почвы, т.е. в среднем каждая тонна куриного помета увеличивала содержание  $P_2O_5$  в среднем на 1,62 мг/кг, а 1 т удобрения Гигантин – на 1,82 мг/кг. Наибольшее содержание подвижного фосфора, органического вещества, получено в варианте Гигантин 20 т/га. Не установлено превышения предельно-допустимых концентраций нитратов в почве, содержание которых в изучаемых вариантах составляло 10,3-38,1 мг/кг. Одна тонна помета в среднем по вариантам увеличивала содержание нитратного азота на 2,15 мг/кг почвы. Рациональное применение куриного помета улучшает питательный режим почвы, формируя положительный баланс важнейших элементов питания растений, а также снижает негативное воздействие помётохранилищ на экологическую ситуацию Приморского края.

### Выводы

1. Действие возрастающих доз куриного помета выразилось в увеличении урожайности сухого вещества люцерны изменчивой на 0,4-1,6 т/га, или на 13,5-56,3%. Последовательное увеличение урожайности отмечено в вариантах с внесением помёта 5-15 т/га. Применение помета в дозе 20 т/га снизило урожайность СВ по сравнению с вариантом 15 т/га. Наивысшая урожайность СВ получена при действии Гигантина 20 т/га.

2. Эффективность последствия органических удобрений в 2019 и 2020 гг. выразилась в увеличении урожайности сухого вещества люцерны на 9,8-43,9 и 15,1-53,3% соответственно. Суммарно за шесть укосов люцерны изменчивой первого-третьего годов жизни прибавки сухого вещества в опытных вариантах составили 2,1-8,6 т/га, или 11,3-46,9%. Более существенное повышение урожайности сухого вещества люцерны изменчивой происходило от дозы 5 т/га к дозе 10 т/га, составившее 14,8 %.

3. Содержание сырого протеина составило 17,9 % в контроле с увеличением до 18,5-20,1% в опытных вариантах. Содержание переваримого протеина в 1 кг сухого вещества увеличилось на 3,1-12,2%, выход переваримого протеина с



1 га – на 24,6-52,4%, а сбор обменной энергии с 1 га – на 12,3-48,1% с максимальными значениями в вариантах с помётом 15 т/га и с Гигантином 20 т/га.

4. Содержание органического вещества почвы увеличилось в вариантах с применением органических удобрений на 0,28-0,58%. Содержание подвижного фосфора возросло на 5,0-36,4 мг/100 г почвы, т.е. в среднем каждая тонна куриного помёта увеличивала содержание  $P_2O_5$  в среднем на 1,62 мг/кг, а 1 т удобрения Гигантин – на 1,82 мг/кг. Максимальное в опыте содержание подвижного фосфора и органического вещества получено в варианте Гигантин 20 т/га. Содержание нитратов в почве не превышает ПДК.

### Библиографический список

1. Применение органических удобрений в интенсивном земледелии: рекомендации / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Горки: БГСХА, 2015. – 50 с. – Текст: непосредственный.
2. Сельское и лесное хозяйство Приморского края: статистический сборник / М. И. Карпова, Я. В. Новобрицкая, Е. А. Филонова [и др.]. – Владивосток: Приморскстат, 2024. – 102 с. – Текст: непосредственный.
3. Органоминеральные удобрения (ОМУ) из помёта кур как альтернатива промышленным удобрениям / О. И. Антонова, Е. А. Давыдов, Е. М. Комякова [и др.]. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 9 (167). – С. 36-40.
4. Влияние органических удобрений на основе птичьего помёта на продуктивность кормовых культур и микробиологические показатели почвы / Т. А. Садохина, В. П. Данилов, А. Ф. Петров [и др.]. – Текст: непосредственный // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4 (61). – С. 62-72.
5. Антонова, О. И. Эффективность органоминерального удобрения (ОМУ) из куриного биокомпоста с использованием биопрепарата «Санвит-к» в вегетационном опыте / О. И. Антонова, Е. М. Комякова, В. В. Калпокас. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 4 (174). – С. 34-39.
6. Воспроизводство плодородия почв – важнейший фактор устойчивого развития региональных агросистем Дальнего Востока: монография / А. А. Моисеенко, Н. М. Костенков, В. И. Оздобихин [и др.]; РАСХН, ДВ НМЦ; ответственный редактор В. И. Оздобихин. – Уссурийск, 1998. – 160 с. – Текст: непосредственный.
7. Иванова, Ж. А. Роль нового удобрения на основе помёта в воспроизводстве деградированной дерново-подзолистой почвы / Ж. А. Иванова, С. С. Баева, И. А. Фрейдкин. – Текст: непосредственный // Адаптивно-ландшафтные системы земледелия – основа оптимизации агроландшафтов: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 14-16 сентября 2016 г. / ФГБНУ «ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии». – Курск, 2016. – С. 131-133.
8. Васильченко, Н. И. Применение птичьего помёта для повышения плодородия темно-каштановых почв Северного Казахстана / Н. И. Васильченко, Г. А. Звягин. – Текст: непосредственный // Плодородие. – 2016. – № 4. – С. 23-26.
9. Тебердиев, Д. М. Травосмеси для создания пастбищ / Д. М. Тебердиев, М. А. Щанникова. – Текст: непосредственный // Кормопроизводство. – 2016. – № 11. – С. 14-17.
10. Зубкова, Т. В. Влияние органических удобрений и природного цеолита на содержание пигментов и урожайность растений рапса сорта Риф / Т. В. Зубкова, О. А. Дубровина, С. М. Мотылева. – Текст: непосредственный // Аграрный вестник Урала. – 2020. – № 02 (193). – С. 2-6.
11. Зубкова, Т. В. Свойства органоминерального удобрения на основе куриного помёта и применение его в технологии ярового рапса на семена / Т. В. Зубкова, Д. В. Виноградов. – Текст: непосредственный // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1. – С. 46-55.
12. Последствие различных доз органических удобрений на развитие и урожайность люпина белого в условиях коллекционного участка ФГБОУ ВО Приморская ГСХА / Е. П. Иванова, Н. М. Белоусова, Л. В. Митрополова [и др.]. – Текст: непосредственный // Аграрный вестник Приморья. – 2018. – № 3 (11). – С. 16-20.

13. Зелёный конвейер Приморского края: рекомендации / составитель О. А. Воложенина; под редакцией А. К. Чайки; Сиб. отд-ние ВАСХНИЛ. – Новосибирск, 1987. – 38 с. – Текст: непосредственный.

14. Иванова, Е. П. Последствие птичьего помета на структурно-агрегатный состав лугово-бурой отбеленной почвы под люцерной изменчивой / Е. П. Иванова, Л. Г. Яюк, Ю. А. Мажайский. – Текст: непосредственный // Плодородие. – 2021. – № 4 (121). – С. 46-49.

### References

1. Primenenie organicheskikh udobrenii v intensivnom zemledelii / Vildflush I.R. [i dr.]. Rekomendatsii. – Gorki: BGSKhA, 2015. – 50 s.
2. Selskoe i lesnoe khoziaistvo Primorskogo kraia. Statisticheskii sbornik / M.I. Karpova, Ia.V. Novobritskaia, E.A. Filonova i dr. Primorskstat, 2024. – 102 s.
3. Antonova, O.I. Organomineralnye udobreniia (OMU) iz pometa kur kak alternativa promyshlennym udobreniiam / O.I. Antonova, E.A. Davydov, E.M. Komiakova i dr. // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – No. 9 (167). – S. 36-40.
4. Sadokhina, T.A. Vliianie organicheskikh udobrenii na osnove ptichego pometa na produktivnost kormovykh kultur i mikrobiologicheskie pokazateli pochvy / T.A. Sadokhina, V.P. Danilov, A.F. Petrov i dr. // Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – No. 4 (61). – S. 62-72.
5. Antonova, O.I. Effektivnost organomineralnogo udobreniia (OMU) iz kurinogo biokomposta s ispolzovaniem biopreparata «Sanvit-K» v vegetatsionnom opyte / O.I. Antonova, E.M. Komiakova, V.V. Kalpokas // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – No. 4 (174). – S. 34-39.
6. Vosпроизводство plodorodiia pochv – vazhneishii faktor ustoichivogo razvitiia regionalnykh agrosistem Dalnego Vostoka: monografiia / A.A. Moiseenko, N.M. Kostenkov, V.I. Oznobikhin i dr. / RASKhN, DV NMTs; otv. red. V.I. Oznobikhin. – Ussuriisk, 1998. – 160 s.
7. Ivanova, Zh.A. Rol novogo udobreniia na osnove pometa v vosпроизводстве degradirovannoi dervovo-podzolistoi pochvy / Zh.A. Ivanova, S.S. Baeva, I.A. Freidkin // Materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Adaptivno-landshaftnye sistemy zemledeliia – osnova optimizatsii agrolandshaftov», Kursk, 14-16 sentiabria 2016 // FGBNU «VNII zemledeliia i zashchity pochv ot erozii», 2016. – S. 131-133.
8. Vasilchenko, N.I. Primenenie ptichego pometa dlia povysheniia plodorodiia temno-kashtanovykh pochv Severnogo Kazakhstana / N.I. Vasilchenko, G.A. Zviagin // Plodorodie. – 2016. – No. 4. – S. 23-26.
9. Teberdiev, D.M. Travosmesi dlia sozdaniia pastbishch / D.M. Teberdiev, M.A. Shchannikova // Kormoproizvodstvo. – 2016. – No. 11. – S. 14-17.
10. Zubkova, T.V. Vliianie organicheskikh udobrenii i prirodnogo tseolita na sodержanie pigmentov i urozhainost rastenii rapsa sorta Rif / T.V. Zubkova, O.A. Dubrovina, S.M. Motyleva // Agrarnyi vestnik Urala. – 2020. – No. 2 (193). – S. 2-6.
11. Zubkova, T.V. Svoistva organo-mineralnogo udobreniia na osnove kurinogo pometa i primenenie ego v tekhnologii iarovogo rapsa na semena / T.V. Zubkova, D.V. Vinogradov // Vestnik Ulianovskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii. – 2021. – No. 1. – S. 46-55.
12. Ivanova, E.P. Posledeistvie razlichnykh doz organicheskikh udobrenii na razvitie i urozhainost liupina belogo v usloviakh kollektsionnogo uchastka FGBOU VO Primorskaia GSKhA / E.P. Ivanova, N.M. Belousova, L.V. Mitropolova i dr. // Agrarnyi vestnik Primoria. – 2018. – No. 3 (11). – S. 16-20.
13. Zelenyi konveier Primorskogo kraia: rekomendatsii / sost. O.A. Volozenina, pod red. A.K. Chaiki. Sib. otd-nie VASKhNIL. – Novosibirsk, 1987. – 38 s.
14. Ivanova, E.P. Posledeistvie ptichego pometa na strukturno-agregatnyi sostav lugovo-buroi otbelennoi pochvy pod liutsernoi izmenchivoi / E.P. Ivanova, L.G. Iaiuk, Iu.A. Mazhaiskii // Plodorodie. – 2021. – No. 4 (121). – S. 46-49.

