

ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ И ХИМИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ ОТ СОРНЯКОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ ПОСЕВНОЙ

Н. Ф. НАДТОЧАЕВ, Д. Н. ВОЛОДЬКИН, Г. Н. КУРКИНА, А. Н. РОМАНОВИЧ

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»,
г. Жодино, Республика Беларусь, 222164, e-mail: corn2007@mail.ru

(Поступила в редакцию 15.03.2023)

В результате исследований, проведенных в 2021–2022 гг. на связносупесчаной почве в центральной части Беларуси, изучено влияние предшественников, способов и сроков основной и предпосевной обработки почвы, химической защиты посевов на засоренность и урожайность люцерны посевной. Показано, что внесение баковой смеси Родимич, 0,75 л/га + Базагран, 1,5 л/га обеспечило высокую биологическую эффективность. Доля сорняков в урожае зеленой массы первого укоса без применения гербицидов в среднем по всем вариантам обработки почвы составила 39,6 % при размещении после ячменя и 33,4 % – после кукурузы, с их применением – 0,6 % и 1,3 % соответственно. На безгербицидном фоне по вспашке этот показатель равнялся 45,4 % после ячменя и 38,1 % после кукурузы, по дискованию – 33,6 % и 28,8 % соответственно. В первый год жизни самая высокая урожайность сухого вещества люцерны в сумме за 2 укоса получена при ее раннем посеве по осеннему дискованию после ячменя с применением гербицидов – 48,8 ц/га. Замена дискования на вспашку приводила к снижению урожайности до 39,3 ц/га. В то время как после кукурузы, убранной на зерно, по вспашке сбор СВ составил 36,7 ц/га, а дискованию – только 24,4 ц/га. При размещении люцерны после ячменя применение гербицидов более оправдано, чем при ее посеве после кукурузы. Во второй год жизни наиболее высокая урожайность получена в варианте с осенней вспашкой: после кукурузы она составила 97,6–103,2 ц/га СВ против 79,7–96,6 ц/га по дискованию, после ячменя – 94,6–99,7 ц/га и 92,1–98,6 ц/га соответственно. Дополнительная весенняя культивация обеспечивала большие показатели по обоим предшественникам только при поверхностной обработке. В среднем за 2 года жизни на фоне применения гербицидов наибольший сбор СВ показали варианты ранневесеннего посева после ячменя с осенним дискованием или вспашкой (72,8 и 69,5 ц/га) и ранневесеннего посева люцерны после кукурузы с осенней вспашкой (69,1 ц/га). Применение гербицидов на этих лучших вариантах при посеве люцерны после ячменя обеспечивает существенную прибавку урожая сухого вещества – 8,6 ц/га, тогда как после кукурузы она незначительна (3,3 ц/га) по отношению к фону без химической защиты.

Ключевые слова: люцерна, предшественник, обработка почвы, гербицид.

According to the results of studies conducted in 2021–2022 on cohesive sandy soil in the central part of Belarus, the influence of predecessors, methods and terms of the main and presowing tillage, chemical protection of crops on weed infestation and yield of alfalfa was studied. It is shown that the introduction of the tank mixture Rodimich, 0.75 l/ha + Bazagran, 1.5 l/ha ensured high biological efficiency. The share of weeds in the green mass yield of the first cut without the use of herbicides on average for all tillage options was 39.6 % when placed after barley and 33.4 % after corn, with their use – 0.6 % and 1.3%, respectively. On a herbicide-free background, after plowing this figure was 45.4 % after barley and 38.1 % after corn, after disking – 33.6 % and 28.8 %, respectively. In the first year of life, the highest dry matter yield of alfalfa in total for 2 cuttings was obtained with its early sowing after autumn disking after barley with the use of herbicides – 4.88 t/ha. Replacing disking with plowing led to a decrease in yield to 3.93 t/ha. While after corn harvested for grain, after plowing, the collection of dry matter amounted to 3.67 t/ha, and after disking – only 2.44 t/ha. When placing alfalfa after barley, the use of herbicides is more justified than when it is sown after corn. In the second year of life, the highest yield was obtained in the variant with autumn plowing: after corn it was 9.76–10.32 t/ha of dry matter against 7.97–9.66 t/ha after disking, after barley – 9.46–9.97 t/ha and 9.21–9.86 t/ha, respectively. Additional spring cultivation provided high performance for both predecessors only with surface treatment. On average, over 2 years of life against the background of the use of herbicides, the greatest collection of DM was shown by the variants of early spring sowing after barley with autumn disking or plowing (7.28 and 6.95 t/ha) and early spring sowing of alfalfa after corn with autumn plowing (6.91 t/ha). The use of herbicides on these best options when sowing alfalfa after barley provides a significant increase in dry matter yield – 0.86 t/ha, while after corn it is insignificant (0.33 t/ha) in relation to the background without chemical protection.

Key words: alfalfa, predecessor, tillage, herbicide.

Введение

Продуктивность люцерны на протяжении всего периода выращивания во многом зависит от условий ее произрастания в первый год жизни. Наибольшее влияние на развитие культуры на первоначальном этапе оказывают засоренность посевов и обработка почвы [1]. На выщелоченном черноземе Западного Предкавказья отвальная вспашка на 30–32 см обеспечивала меньшую засоренность посевов люцерны первого года жизни по сравнению с безотвальной обработкой почвы, однако в среднем за 3 года жизни по сбору кормовых единиц разница оказалась незначительной (9,77 и 9,52 т/га соответственно) [2]. В борьбе с сорняками в посевах люцерны необходимо применять сочетание агротехнических, фитоценологических и биологических мер борьбы [3]. Исследованиями, проведенными в Федеральном Ростовском аграрном научном центре, установлено, что обработка почвы оказывает влияние на урожайность только в первый год использования травостоя, во второй год статистически достоверных различий в урожайности не выявлено. Так, в первый год жизни по безотвальной обработке почвы (плоскорезная на глубину 20–22 см + боронование и культивации) в сумме за 2 укоса получено 8,22 т/га

сена, по отвальной (вспашка + боронование и культивации) – 7,69 т/га, во второй год – 7,96 и 8,03 т/га соответственно [4]. Решающую роль в получении ранних и дружных всходов, в создании оптимальной густоты травостоя играет предпосевная обработка почвы [5]. Перед посевом участок должен быть без сорной растительности, хорошо выровненным с мелкокомковатой структурой, на глубине заделки семян иметь плотное ложе [6]. Исследование З. С. Щебарской и др. показывает, что при двукратном бороновании перед посевом урожайность зелёной массы люцерны возрастала на 9,6 % по сравнению однократным, на 13,5 % – при сочетании боронования с дискованием и на 26,9 % в варианте боронования с чизелеванием и последующим боронованием [7].

Наиболее благоприятные условия для роста и развития люцерны создаются в весенних беспокровных посевах, здесь легче получить дружные и полные всходы [8]. Вместе с тем в первый год жизни из-за высокой засоренности посева сорняками и низкой урожайности использовать люцерну практически невозможно [9]. В опытах, проведенных в Гродненском зональном институте растениеводства, применение до всходов гербицида Пивот с нормой расхода 0,9 л/га и дополнительное внесение по всходам гербицидов Базагран М (1,5 л/га) + Фюзилад (1,0 л/га) снижало количество сорных растений в посевах люцерны первого года жизни с 354 шт/м² до 44 шт/м² [10]. В зоне неустойчивого увлажнения Краснодарского края применение Базаграна в первый год жизни люцерны снижало ее засоренность на 61 % при исходной численности сорняков 120,8 шт/м² [11]. По этой причине эту культуру рекомендовано выращивать с использованием химических средств защиты растений от сорняков.

Засоренность посева люцерны в значительной мере связана с предшествующей культурой. Согласно отраслевому регламенту, предшественником для люцерны может быть любое не бобовое растение, а лучшими являются те, которые использовали прямое действие или последствие органических удобрений [6]. По мнению Е. Н. Пакиной, рекомендованные научными учреждениями и широко применяемые в производстве пропашные предшественники – кукуруза на зерно и подсолнечник на семена не являются лучшими для люцерны, а лучший предшественник люцерны – естественный фитоценоз, формируемый пожнивно после уборки озимой пшеницы и используемый на зеленое удобрение или на корм скоту [12].

Цель исследования – изучение влияния способов и сроков основной и предпосевной обработки почвы, предшественников и химической защиты посевов от сорной растительности на урожайность люцерны посевной.

Основная часть

Полевой опыт проводился в 2021–2022 гг. на опытном участке Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию на дерново-подзолистой супесчаной почве, развивающейся на связных пылеватых супесях, подстилаемых моренным суглинком с глубины 0,4–0,9 м. Агрохимическая характеристика опытного участка следующая: рН – 5,87, гумус – 2,78 %, P₂O₅ – 199 мг/кг, K₂O – 366 мг.

Под основную обработку и в последующий год осенью внесены минеральные удобрения в виде аммонизированного суперфосфата и хлористого калия (P₆₀K₁₂₀). Посев проводился 19 апреля и 12 мая сеялкой с дисковыми сошниками на глубину 0,5–1,0 см с последующим прикатыванием. Учетная площадь опытных делянок составляла 24 м², повторность трехкратная. В опыте высевался сорт люцерны посевной Плато с нормой высева семян 6 млн/га. Использовались гербициды Родимич, ВР, 0,75 л/га + Базагран, ВР, 1,5 л/га в фазу тройчатого листа люцерны. Учет урожая осуществляли с помощью кормоуборочного селекционного комбайна Nege 212.

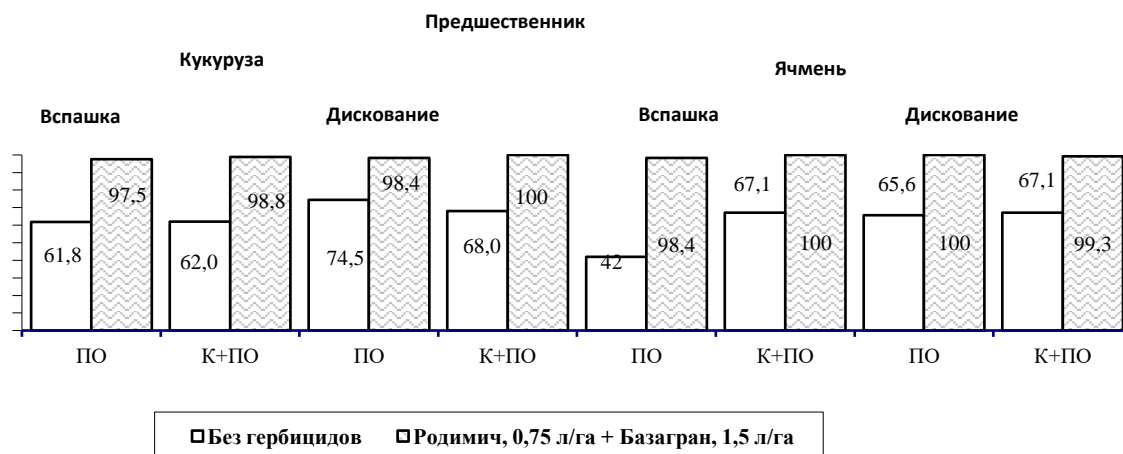
Исследования выполнялись согласно методическим рекомендациям по проведению полевых опытов с кормовыми культурами [13]. Статистическую обработку полученных данных проводили методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову [14].

В 2021 г. прохладная и влажная погода в апреле и мае оказалась на 0,8 и 1,2 °С соответственно ниже многолетнего значения. Осадков в апреле выпало 65 % от нормы, в мае – 210 %. Июнь оказался не только теплым, но и дождливым, благодаря чему в первом укосе сформирован хороший урожай зеленой массы. В то время как засушливая и жаркая погода июля, напротив, не позволила нарастить достаточно зеленой массы для последующего укоса этой культуры.

Подобно предыдущему году в апреле и мае 2022 г. зафиксирована холодная погода (в среднем на 2,1 °С ниже многолетнего значения). Осадков в апреле выпало 102 мм или 2,5 нормы, в мае – 94 мм или 1,5 нормы. Продолжительный недостаток тепла привел к задержке в развитии растений люцерны. По состоянию на 5 июня люцерна находилась в фазе стеблевания. Теплая погода в июне (+2,1 °С к норме) с умеренными осадками (86 % от нормы) способствовала хорошему наращиванию массы люцерны и во втором укосе. Погода в июле соответствовала многолетним значениям, а в августе оказалась

чрезвычайно жаркой с существенным дефицитом осадков (1/4 от нормы), что вызвало усыхание растений третьего укоса.

Исследования показали, что засоренность посева люцерны оказалась ниже при размещении ее после кукурузы, где масса сорняков составила 434 г/м² против 697 г/м² после ячменя. Осеннее дискование после уборки предшественника, в отличие от вспашки, также показало меньшую массу сорняков в посевах люцерны первого укоса (440 и 692 г/м² соответственно). Использование баковой смеси гербицидов (Родимич, 0,75 л/га + Базагран, 1,5 л/га), внесенной через 3 недели после всходов люцерны, обеспечило высокую биологическую эффективность. В зависимости от предшественника доля сорняков в урожае первого укоса зеленой массы без применения гербицидов составила 39,6 % после ячменя и 33,4 % после кукурузы, с их применением – 0,6 % и 1,3 % соответственно (рис.). На безгербицидном фоне по вспашке этот показатель равнялся 45,4 % после ячменя и 38,1 % после кукурузы, по дискованию – 33,6 % и 28,8 % соответственно.



Условные обозначения: ПО – предпосевная обработка, включающая дискование, АКШ, прикатывание до и после посева, К – культивация.

Рис. Долевое участие люцерны первого года жизни в урожае зеленой массы первого укоса, %

По мере наступления фазы цветения у люцерны 9 июля проведен учет урожая при первом сроке сева, 15 июля – при втором. Его результаты показали, что на фоне без гербицидов урожайность зеленой массы составила 132 ц/га, с их применением – 96 ц/га. В то же время урожайность зеленой массы одной люцерны равнялась 83 и 95 ц/га соответственно. Второй укос, проведенный 7 сентября, показал низкий сбор зеленой массы, который не зависел от фона химической защиты от сорняков, составивший от 24 ц/га в варианте ранневесеннего сева по вспашке после кукурузы до 41 ц/га в варианте ранневесеннего сева по дискованию после ячменя. В сумме за 2 укоса на безгербицидном фоне урожайность зеленой массы составила 164 ц/га, с применением химических средств защиты – 127 ц/га, однако урожайность зеленой массы одной люцерны имела противоположные показатели: 112 и 124 ц/га соответственно (табл. 1). Лучшим вариантом основной обработки почвы после кукурузы в первый год жизни люцерны оказалась вспашка с ПО и химической защитой, где получено 138 ц/га, а после ячменя – дискование с тем же дополнением, но при большем сборе – 174 ц/га. При исключении гербицидов урожайность люцерны по кукурузному предшественнику снизилась на 27 ц/га, ячменному – на 43 ц/га.

Во второй год жизни по сбору зеленой массы люцерны все варианты опыта имели близкие значения в пределах ошибки опыта (495–548 ц/га), за исключением вариантов, где проводилось дискование после кукурузы. Эти же варианты оказались худшими и в среднем за 2 года жизни люцерны. К ним еще добавился вариант ранневесеннего посева после ячменя без применения гербицидов.

Применение гербицидов в первый год жизни люцерны обеспечивает существенную прибавку сухого вещества, сбор которого в среднем по всем вариантам опыта составил 33,5 ц/га, что на 10,2 % больше, чем без проведения химической защиты (табл. 2). Во второй год жизни этот прием не имел никакого значения: сбор сухого вещества здесь был равен 94,9 и 96,1 ц/га соответственно.

Наиболее высокий сбор сухого вещества люцерны первого года жизни был получен при ранневесеннем севе люцерны по дискованию после ячменя (48,8 ц/га). Все другие варианты опыта показали существенную разницу, а среди них лучший результат отмечен при ранневесеннем севе люцерны по вспашке после кукурузы с применением гербицидов – 36,7 ц/га.

На второй год жизни наиболее высокая урожайность получена в варианте с осенней вспашкой. При размещении люцерны после кукурузы она составила 97,6–103,2 ц/га сухого вещества против 79,7–96,6 ц/га по дискованию, после ячменя – 94,6–99,7 ц/га против 92,1–98,6 ц/га соответственно. Дополнительная весенняя культивация обеспечивала большие показатели по обоим предшественникам только при поверхностной обработке – дискованию.

Таблица 1. Урожайность зеленой массы люцерны в зависимости от предшественника, сроков сева, обработки почвы и химической защиты посевов от сорняков, ц/га

Предшественник	Основная обработка почвы	Предпосевная обработка почвы и номер варианта	Зеленая масса в 1-й год жизни		В т.ч. люцерна		Зеленая масса во 2-й год жизни		Среднее за 2 года	
			А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
Кукуруза	Вспашка	ПО + посев	168	143	111	138	531	540	321	339
		Культивация + ПО ч/з 3 недели + посев	157	111	105	107	548	522	327	315
	Дискование	Культивация + ПО ч/з 3 недели + посев	145	97	114	93	515	489	315	291
		ПО + посев	127	92	92	90	463	435	278	263
Ячмень	Вспашка	ПО + посев	189	149	93	145	516	532	305	339
		Культивация + ПО ч/з 3 недели + посев	186	116	133	112	532	509	333	311
	Дискование	Культивация + ПО ч/з 3 недели + посев	163	134	116	130	508	530	312	330
		ПО + посев	181	179	131	174	495	522	313	348
НСР ₀₅	АВ / А (вариант) / В (фон – гербицид)		16 / 9 / 8		13 / 7 / 6		53 / 28 / 23		39 / 20 / 17	

Примечание: ПО – предпосевная обработка, включающая дискование, АКШ, прикатывание до и после посева. А – без гербицидов, Б – Родимич, 0,75 л/га + Базагран, 1,5 л/га. То же в табл. 2.

Таблица 2. Урожайность сухого вещества люцерны в зависимости от предшественника, сроков сева, обработки почвы и химической защиты посевов от сорняков, ц/га

Предшественник	Основная обработка почвы	Предпосевная обработка почвы и номер варианта	1-й год жизни		2-й год жизни		Среднее за 2 года	
			А	Б	А	Б	А	Б
Кукуруза	Вспашка	1. ПО + посев	31,9	36,7	99,7	101,4	65,8	69,1
		2. Культивация + ПО ч/з 2-3 недели + посев	27,1	28,2	103,2	97,6	65,2	62,9
	Дискование	3. Культивация + ПО ч/з 2-3 недели + посев	29,3	24,8	96,6	90,6	63,0	57,7
		4. ПО + посев	26,6	24,4	86,0	79,7	56,3	52,1
Ячмень	Вспашка	5. ПО + посев	25,4	39,3	96,8	99,6	61,1	69,5
		6. Культивация + ПО ч/з 2-3 недели + посев	35,5	31	99,7	94,6	67,6	62,8
	Дискование	7. Культивация + ПО ч/з 2-3 недели + посев	31,2	35,1	94,4	98,6	62,8	66,9
		8. ПО + посев	36,2	48,8	92,1	96,8	64,2	72,8
НСР ₀₅	АВ / А / Б		3,7 / 2,0 / 1,8		9,8 / 5,2 / 4,3		7,4 / 4,0 / 3,3	

В среднем за 2 года жизни самый высокий сбор сухого вещества люцерны получен на фоне применения гербицидов в варианте ранневесеннего посева после ячменя с осенним дискованием – 72,8 ц/га. Несущественно уступил и вариант с осенней вспашкой (69,5 ц/га), а также вариант ранневесеннего посева люцерны после кукурузы и только с осенней вспашкой (69,1 ц/га), в то время как по дискованию здесь получена самая низкая урожайность (52,1 ц/га). На безгербицидном фоне высокий сбор сухого вещества (65,8–67,6 ц/га), не уступающий лучшим вариантам, получен при ранневесеннем севе после кукурузы по вспашке и при размещении люцерны после ячменя по вспашке, но с дополнительной культивацией и более поздним сроков сева. Следовательно, при исключении гербицидов и размещении люцерны после ячменя недобор урожая сухого вещества составляет 8,6 ц/га, тогда как после кукурузы он равен 3,3 ц/га по отношению к лучшим вариантам с химической защитой.

Заключение

1. Осеннее дискование после ячменя с предпосевной подготовкой почвы, включающей дискование, обработку АКШ, до- и послепосевное прикатывание на фоне внесения гербицидов Родимич, 0,75 л/га + Базагран, 1,5 л/га в фазу тройчатого листа на связносупесчаной почве обеспечивает наибольший сбор сухого вещества люцерны, составивший в среднем за 2 года жизни 72,8 ц/га. Несущественную разницу показывает вариант с осенней вспашкой (69,5 ц/га), а также вариант ранневесеннего посева люцерны после кукурузы с осенней вспашкой (69,1 ц/га).

2. На безгербицидном фоне высокий сбор сухого вещества (65,8–67,6 ц/га), не уступающий лучшим вариантам, получен при ранневесеннем севе после кукурузы по вспашке и при размещении люцерны после ячменя по вспашке, но с дополнительной культивацией и более позднем сроке сева.

3. При исключении гербицидов и размещении люцерны после ячменя недобор урожая сухого вещества составляет 8,6 ц/га, тогда как после кукурузы он незначительный и равен 3,3 ц/га по отношению к лучшим вариантам с химической защитой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карасевич, В. В. Разработка агротехнических и химических приемов борьбы с сорняками в посевах люцерны посевной и донника белого в условиях центральной Лесостепи Украины: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01 / В. В. Карасевич. – Киев, 1990. – 25 с.

2. Кравцова, Н. А. Особенности формирования продуктивности люцерны в зависимости от приемов выращивания на выщелоченном черноземе Западного Предкавказья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Н. А. Кравцова. – Краснодар, 2004. – 24 с.

3. Глубокова, Н. С. Агробиологические особенности борьбы с сорными растениями в посевах семенной люцерны при орошении: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01 / Н. С. Глубокова. – Саратов, 2006. – 23 с.

4. Продуктивность люцерны в зависимости от способа обработки почвы и удобрения покровной культуры / А. В. Федюшкин, А. В. Парамонов, С. В. Пасько, В. И. Медведева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – №3. – С. 104–107.

5. Агротехника возделывания сортов люцерны селекции ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса на семенные и кормовые цели (рекомендации). – М.: ФГУ РЦСК, 2008. – 39 с.

6. Возделывание люцерны. Типовые технологические процессы / Е. И. Чекель, М. М. Коротков, А. А. Боровик [и др.] // Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных, кормовых и технических растений: сб. отраслевых регламентов. – Минск: ИВЦ Минфина, 2022. – С. 258–271.

7. Щебарскова, З. С. Влияние предпосевной обработки почвы на урожайность зеленой массы люцерны сорта Астраханочка / З. С. Щебарскова, Е. Г. Кипаева, Д. С. Кадралиев [и др.] // Земледелие. – 2019. – № 2. – С. 31–32.

8. Тентиева, Б. Технология выращивания люцерны и меры борьбы против вредителей семян / Б. Тентиева, Г. Баялиева, В. Султаналиева // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К. И. Скрябина. – 2017. – № 2 (43). – С. 180–184.

9. Лазарев, Н. Н. Урожайность люцерны изменчивой (*Medicago Varia martin*) в одновидовых посевах и травосмесях с бобовыми и злаковыми травами / Н. Н. Лазарев, А. М. Стародубцева, Д. В. Пятинский // Кормопроизводство. – 2013. – №11. – С. 10–12.

10. Гавриков, С. В. Эффективность применения гербицидов при выращивании семян люцерны в условиях западного региона / С. В. Гавриков, В. М. Макаро, Л. С. Рутковская // Энергосберегающие технологии и технические средства в сельскохозяйственном производстве: доклады Международной научно-практической конференции, Минск, 12–13 июня 2008 г.: в 2 ч. – Ч. 1. – Минск: БГАТУ, 2008. – С. 312–315.

11. Плетинь, Б. А. Рост, развитие и продуктивность люцерны в зависимости от удобрений и средств защиты растений на выщелоченном черноземе Западного Предкавказья: автореферат дис. ... докт. с.-х. наук: 06.01.09 / Б. А. Плетинь. – Краснодар, 2006. – 29 с.

12. Пакина, Е. Н. Накопление фосфора в фитомассе предшественников и урожайность люцерны в условиях Западного Прикаспия / Е. Н. Пакина // Плодородие. – 2020. – №5 – С. 21–24.

13. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М.: Россельхозакадемия, 1997. – 155 с.

14. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 351 с.