

Эффективность использования овса и горохо-овсяной смеси в качестве покровных культур при возделывании люцерны посевной

В. Н. Шлапунов, доктор с.-х. наук,

А. Л. Бирюкович, А. Н. Романович, кандидаты с.-х. наук

Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Дата поступления статьи в редакцию 21.11.2019 г.)

При посеве люцерны в качестве покровных культур можно использовать как овес, так и горохо-овсяную смесь. Полевая всхожесть люцерны под покровом овса составила 60–69 %, а под горохо-овсяной смесью – 59–69 %. Более продолжительное нахождение люцерны под покровом уменьшало ее массу с 0,14 до 0,06–0,08 г. Перезимовка люцерны первого года жизни из-под покрова овса составила 92 %, а горохо-овсяной смеси – 90 %. Увеличение нормы высева люцерны с 4,5 до 10,5 млн шт. всхожих семян на 1 га не влияло на ее урожайность. Срок уборки покровных культур в среднем за четыре года пользования не влиял на урожайность зеленой массы, сухой массы, сбор сырого протеина и выход обменной энергии люцерны посевной.

Введение

Важным элементом технологии выращивания люцерны является способ сева. Считается, что наиболее экономически эффективным является посев ее под покров, который дает возможность в первый год жизни получить дополнительный урожай покровной культуры и снизить засоренность посевов [1, 2]. Однако покровная культура оказывает негативное влияние на люцерну посевную. Например, по данным Л. Ю. Каджюлиса, корни ячменя растут значительно быстрее, чем посеянной под его покров люцерны, как следствие – питательные вещества и влага в поверхностном слое используется быстрее покровной культурой, что приводит к слабому развитию корневой системы люцерны и ее низкорослости [3]. Покровная культура лимитирует такие факторы роста и развития люцерны, как почвенная влага и свет [4]. В результате снижается ее устойчивость к пониженным температурам и засухе, уменьшается накопление питательных веществ в корневой шейке, ослабляется закладка почек и скорость оттока органических веществ из листьев к корням. По данным М. Ф. Лупашку [5], при затенении растений органические вещества не только задерживаются в листьях, но и передвигаются медленнее, чем при нормальном освещении. В результате этого люцерна опаздывает в развитии, травостой сильно изреживается и в последующие годы зарастает сорняками, что снижает его урожайность [6].

По данным БелНИИ земледелия, посев люцерны под покров озимых зерновых малоэффективен, так как они трогаются в рост раньше, чем можно выехать в поле с сеялкой. Поэтому уже через 12–15 дней после сева люцерны ее всходы в сильной степени затеняются разросшимися озимыми и изреживаются. В то же время уменьшение норм высева покрова приводит к недобору зерна. Удовлетворительными покровными культурами являются овес и ячмень, убираемые на монокорм, а лучшие покровные культуры – однолетние смеси (вико-горохо-люпино-овсяные) на зеленый корм [7].

When sowing alfalfa, both oats and a pea-oat mixture can be used as cover crops. Alfalfa germination rate under the cover of oats was 60–69 %, and under the pea-oat mixture – 59–69 %. A longer stay of alfalfa under the cover reduced its mass from 0,14 grams to 0,06–0,08 grams. Alfalfa wintering of the first year of life from under the cover of oats amounted to 92 %, and pea-oat mixture – 90 %. An increase in the seeding rate of alfalfa from 4,5 to 10,5 million pcs. germinating seeds per 1 ha did not affect the yield of sowing alfalfa. The cover crop harvesting period on average for four years of use did not affect the yield of green mass, dry weight, the collection of crude protein and the exchange energy of sowing alfalfa.

Цель исследований – изучение особенностей формирования урожая люцерны при использовании в качестве покровных культур овса и горохо-овсяной смеси.

Методика исследований

Объект исследований – люцерна посевная сорт Будучыня (селекция РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»). Почва – дерново-палево-подзолистая супесчаная на связных пылеватых супесях, подстилаемых моренным суглинком ближе 1 м с прослойками песка на контакте. Агрохимическая характеристика: рН – 5,55, гумус – 2,17 %, P_{2O_5} – 192 мг/кг, K_2O – 234 мг/кг почвы. Предшественник – кукуруза. Покровные культуры – овес (4,0 млн шт./га или 226 кг/га) и горохо-овсяная смесь – убирала на зеленый корм (колошение), зерносеяж (молочная-восковая спелость) и зерно. Участок известковали доломитовой мукой в дозе 3,5 т/га. Осенью вносили $P_{60}K_{120}$, а весной в вариантах с уборкой покрова на зеленый корм – N_{45} , зерносеяж – N_{60} , зерно – N_{90} . Сев люцерны проводили 22.04.2014 г. и 26.04.2015 г. поперек рядков покровной культуры с нормой высева 4,5; 6,5; 8,5 и 10,5 млн шт./га всхожих семян или 9, 13, 17 и 21 кг/га соответственно. Для борьбы с сорной растительностью использовали Базагран (2 л/га) в фазе тройчатого листа.

Учетная площадь делянки – 25,2 м². Повторность – четырехкратная. Размещение делянок – систематическое. За вегетацию проводили 3 укоса в начале цветения.

Погодные условия 2014 г. по температурному режиму и количеству осадков благоприятствовали появлению всходов покровных культур и люцерны. Влажность почвы пахотного слоя (0–20 см) от сева до I декады июля составляла 19,4–21,5 %, во II декаде июля – 12,84–9,84 % и в период с III декады июля до I декады августа снижалась до 3,8 %.

В засушливый период 2015 г. после 1-го укоса, когда влажность почвы пахотного слоя снижалась до 5,01–2,74 %, растения люцерны приостановили рост, а 3-й укос не сформировался.

В 2016 г. метеорологические условия периода вегетации были благоприятными для роста и развития растений

1-го укоса (среднесуточный прирост люцерны – 1,58 см), а урожайность 2-го и 3-го укосов (среднесуточный прирост люцерны – 0,87–0,94 см) формировалась при повышенных температурах и дефиците влаги.

Вегетационный период 2017 г. в целом был благоприятен для роста и развития люцерны.

В 2018 г. формирование 1-го укоса проходило в засушливых условиях (ГТК апреля – 0,5, мая – 0,2) и его урожайность была ниже, чем в 2017 г. Вторая половина вегетации характеризовалась неравномерным выпадением осадков, но в целом была более благоприятной, чем первая (ГТК июля – 2,2; августа – 1,2).

Результаты исследований и их обсуждение

Полевая всхожесть люцерны, посеянной под овес, в среднем по срокам уборки покровной культуры составила при норме высева 4,5 млн шт./га 69 %, 6,5 – 64; 8,5 – 60 и 10,5 млн шт./га – 60 %, а под горохо-овсяную смесь – 59 %; 69; 69 и 63 % соответственно. Перед уборкой покровных культур на зеленый корм высота люцерны составила 14–18 см. Уборка покровных культур в более поздние сроки несколько увеличивала облиственность люцерны с 52 % в фазе колошения до 61–66 % в фазе полной спелости (таблица 1). Более длительное затенение люцерны покровом уменьшало массу растения с 0,14 до 0,06–0,08 г.

Кроме того, покров снижал освещенность подпокровной культуры. Так, в III декаде июня освещенность люцерны под покровом овса и горохо-овсяной смеси составляла 10,3 % от освещенности над посевами. Однако изменение условий освещения практически

не повлияло на сохранность люцерны под покровом. Так, после уборки овса в фазе колошения она составила 60 %, молочно-восковой спелости – 70, полной – 60 %, а после горохо-овсяной смеси – 71, 67, 59 % соответственно.

Урожайность покровной культуры при уборке овса в фазе колошения составила 206 ц/га зеленой массы, молочно-восковой спелости – 249 ц/га зеленой массы и в полной – 30,1 ц/га зерна, а горохо-овсяной смеси – 196, 256 и 31,1 ц/га соответственно. Люцерна 1-го года жизни (г. ж.) сформировала один укос, урожайность которого после уборки покровного овса составила 34,8 ц/га сухой массы и была на 28,9 % выше, чем после горохо-овсяной смеси – 27,0 ц/га сухой массы (таблица 2).

Перезимовка растений люцерны 1-го г. ж. была хорошей. Она составила из-под покрова овса 92 %, горохо-овсяной смеси – 90 %. Урожайность зеленой массы люцерны в среднем за 4 года не зависела от нормы ее высева как при подсева под овес, так и горохо-овсяную смесь (таблица 3). В среднем за 4 года изменение урожайности к контролю составило 7,3–5,4 %.

Максимальная урожайность зеленой массы люцерны получена в 3 г. ж., по сравнению со 2-м г. ж. она увеличилась в вариантах подсева под овес на 261–294 ц/га или на 128–148 %, под горохо-овсяную смесь – на 252–284 ц/га или на 130–138 %.

На 4-й г. ж. урожайность зеленой массы начала несколько снижаться, и разница между этим показателем в 3-м и 4-м годах жизни составила при посеве под овес 24–70 ц/га зеленой массы или 5,2–13,4 %, а под горохо-овсяную смесь – 3–63 ц/га или 0,7–12,5 %. Сни-

Таблица 1 – Морфологические показатели растений люцерны в зависимости от фазы развития покровной культуры (2015 г.)

Культура	Облиственность растений, %	Масса 1 растения, г
<i>Колошение (выметывание)</i>		
Овес	52	0,14
Овес + горох	52	0,14
<i>Молочно-восковая спелость</i>		
Овес	56	0,11
Овес + горох	59	0,10
<i>Полная спелость</i>		
Овес	66	0,08
Овес + горох	61	0,06

Таблица 2 – Урожайность покровных культур и люцерны

Культура	Стадия уборки	Укос	Урожайность*, ц/га	
			зеленая масса	сухое вещество
Овес	48–49	основной	206	37,9
		отава	47,5	16,9
		сумма	162,5	54,8
	72–73	основной	249	76,2
	92	основной	–	30,1
Горохо-овсяная смесь	48–49	основной	196	34,7
		отава	80	27,0
		сумма	286	61,7
	72–73	основной	255,5	69,8
	92	основной	–	31,1

Примечание – *Среднее по двум закладкам опыта.

жение урожайности зеленой массы люцерны в 5-м г. ж. продолжилось, однако она была выше, чем во втором году жизни.

Сроки уборки покровной культуры практически не повлияли на урожайность люцерны, и в среднем по вариантам опыта она составила при посеве по покрову овса 366 ц/га, горохо-овсяной смеси – 351 ц/га. Таким образом, вид покровной культуры и сроки ее уборки не влияли на урожайность зеленой массы люцерны посевной.

Норма высева люцерны, посеянной как под покров овса, так и горохо-овсяной смеси, не изменяла сбор сухой массы (таблица 4). Так, прибавка ее урожайности в зависимости от нормы высева по вариантам изменялась от –7,5 до 8,5 %. Сбор сухой массы при посеве под покров овса составил в среднем за четыре года 82,2–87,2 ц/га, а под горохо-овсяную смесь – 74,8–80,8 ц/га.

Распределение урожайности люцерны посевной в течение вегетационного периода представлено на ри-

сунке. На долю первого укоса люцерны из-под покрова овса приходилось 44,2–50,4 % сбора сухого вещества, а из-под горохо-овсяной смеси – 45,0–48,2 %, второго – 28,9–31,7 % и 30,7–32,6 %, третьего – 19,5–24,1 и 20,3–22,5 % соответственно.

В таблице 5 приведены качественные характеристики люцерны посевной. Их анализ показал, что продуктивность, сбор сырого протеина и обменной энергии травостоя практически не зависели от нормы высева семян люцерны. Люцерна после уборки покровного овса в фазе колошения обеспечила продуктивность 75,3 ц/га к. ед., сырого протеина – 1,77 т/га, обменной энергии – 84,6 МДж/га; в фазе молочно-восковой спелости – 81,2; 1,89; 92,0; в фазе полной спелости – 81,2 ц/га к. ед.; 1,88 т/га; 91,9 МДж/га соответственно. В вариантах уборки горохо-овсяной смеси в фазе колошения продуктивность люцерны составила 74,3 ц/га к. ед., сбор сырого протеина – 1,73 т/га, обменной энергии – 83,8 МДж/га;

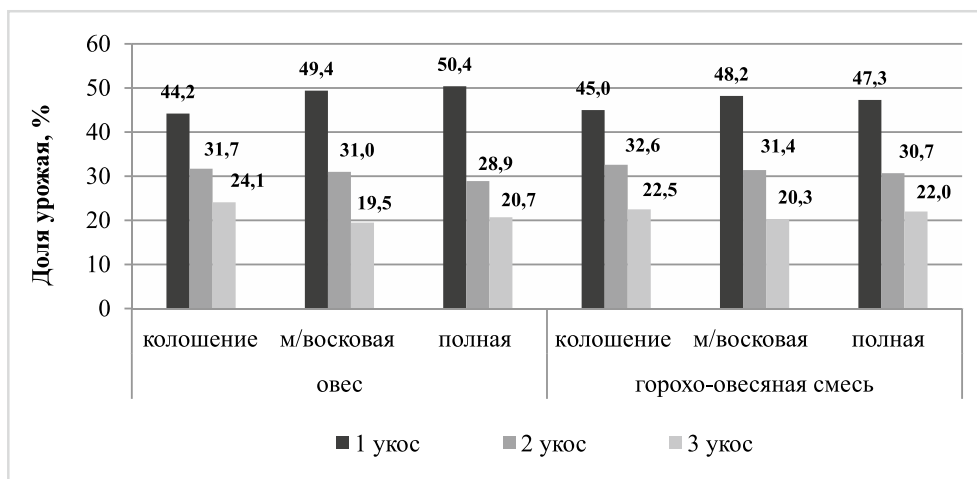
Таблица 3 – Урожайность люцерны посевной в зависимости от нормы высева, года жизни и срока уборки покровной культуры

Покровная культура	Фаза уборки покрова	Норма высева, млн шт./га	Урожайность * люцерны, ц/га зеленой массы					± Прибавка	
			год жизни				среднее		
			2-й	3-й	4-й	5-й**		ц/га	%
Овес	колошение	4,5	200	467	433	342	360	—	—
		6,5	202	479	473	368	381	21	5,4
		8,5	225	462	431	344	365	5	1,5
		10,5	189	451	427	341	352	—8	—2,2
		среднее	204	465	441	349	365		
	молочно-восковая спелость	4,5	228	528	462	332	387	—	—
		6,5	235	526	469	314	386	—1	—0,3
		8,5	223	522	436	312	373	—14	—3,7
		10,5	224	512	442	322	375	—12	—3,2
		среднее	228	522	452	320	380		
	полная	4,5	201	498	445	319	366	—	—
		6,5	202	494	431	292	355	—11	—3,2
		8,5	188	480	440	268	344	—22	—6,4
		10,5	191	471	428	291	345	—21	—6,0
		среднее	196	486	436	293	353		
Горохо-овсяная смесь	колошение	4,5	179	421	435	323	339	—	—
		6,5	189	439	451	338	354	15	4,3
		8,5	184	439	438	311	343	4	1,1
		10,5	185	444	430	313	343	4	1,2
		среднее	184	436	439	321	345		
	молочно-восковая спелость	4,5	214	490	439	310	363	—	—
		6,5	210	501	445	308	366	3	0,8
		8,5	225	524	438	308	373	10	2,8
		10,5	221	493	432	318	366	3	0,8
		среднее	218	502	439	311	367		
	полная	4,5	205	473	427	314	355	—	—
		6,5	184	467	423	293	342	—13	—3,9
		8,5	181	442	431	269	331	—24	—7,3
		10,5	200	446	418	285	337	—18	—5,3
		среднее	193	457	425	290	341		

НСП₀₅₁ ц/га: взаимодействия — 49,1; срок уборки — 27,5; норма высева — 28,7

НСП₀₅, ц/га: взаимодействия – 49,1; срок уборки – 27,5; норма высева – 28,7

Примечание – *Среднее по двум закладкам опыта, **данные одной закладки опыта.



Распределение урожая сухой массы люцерны по укосам (среднее по двум закладкам опыта)

Таблица 4 – Урожайность люцерны посевной при посеве под покров с разными нормами высева

Покровная культура	Фаза уборки покрова	Норма высева, млн шт./га	Урожайность * люцерны, ц/га сухой массы					± Прибавка	
			год жизни				среднее		
			2-й	3-й	4-й	5-й**		ц/га	%
Овес	колошение	4,5	62,8	100,3	94,9	82,5	85,1	—	—
		6,5	62,5	102,8	106,5	89,3	90,3	–5,2	–6,1
		8,5	67,7	99,2	93,5	82,1	85,6	0,5	0,6
		10,5	65,4	97,0	94,6	80,9	84,5	–0,6	–0,7
		среднее	64,6	99,8	97,4	83,7	86,4		
	молочно-восковая спелость	4,5	66,6	113,8	86,4	89,3	89,0	—	—
		6,5	68,6	113,0	88,4	84,6	88,6	–0,4	–0,4
		8,5	66,1	112,3	80,7	83,6	85,7	–3,3	–3,7
		10,5	67,6	109,9	78,9	85,8	85,6	–3,4	–3,8
		среднее	67,2	112,3	83,6	85,8	87,2		
	полная	4,5	61,9	107,8	82,4	90,2	85,6	—	—
		6,5	62,6	106,8	78,6	82,4	82,6	–3,0	–3,5
		8,5	61,0	103,6	79,7	76,5	80,2	–5,4	–6,3
		10,5	60,6	101,9	77,3	82,1	80,5	–5,1	–6,0
		среднее	61,5	105,0	79,5	82,8	82,2		
Горохо-овсяная смесь	колошение	4,5	51,0	90,5	78,2	82,2	75,5	—	—
		6,5	55,7	94,2	92	85,9	81,9	6,4	8,5
		8,5	56,4	94,4	83,6	78,3	78,2	2,7	3,6
		10,5	53,3	95,7	79,2	79,7	77,0	1,5	2,0
		среднее	54,1	93,7	83,3	81,5	78,2		
	молочно-восковая спелость	4,5	58,5	105,5	73,1	81,5	79,6	—	—
		6,5	59,2	108,0	78,8	80,8	81,7	2,1	2,6
		8,5	57,3	112,3	72,0	80,8	80,6	1,0	1,3
		10,5	61,7	106,2	73,9	83,5	81,3	1,7	2,1
		среднее	59,2	108,0	74,5	81,7	80,8		
	полная	4,5	54,5	101,7	70,6	84,1	77,7	—	—
		6,5	53,8	100,8	69,3	78,0	75,5	–2,2	–2,8
		8,5	49,6	95,6	70,7	71,8	71,9	–5,8	–7,5
		10,5	55,4	96,1	69,1	75,7	74,1	–3,6	–4,6
		среднее	53,3	98,6	69,9	77,4	74,8		

НСП₀₅, ц/га: взаимодействия – 11,7; срок уборки – 5,9; норма высева – 6,8

НСР₀₅, ц/га: взаимодействия – 11,7; срок уборки – 5,9; норма высева – 6,8

Примечание – *Среднее по двум закладкам опыта, **данные одной закладки опыта.

Таблица 5 – Продуктивность, сбор сырого протеина и обменной энергии с урожаем люцерны

Покровная культура	Фаза уборки покрова	Норма высева, млн шт./га	Продуктивность, ц/га к. ед.	Сырой протеин, т/га	МДж/га
Овес	колошение	4,5	74,5	1,75	83,8
		6,5	79,0	1,85	88,9
		8,5	73,8	1,73	83,0
		10,5	73,7	1,73	82,8
	молочно-восковая спелость	4,5	83,8	1,94	94,9
		6,5	82,7	1,92	93,6
		8,5	78,4	1,82	88,8
		10,5	80,0	1,86	90,5
	полная	4,5	83,8	1,96	94,3
		6,5	81,4	1,88	92,3
		8,5	79,7	1,84	90,3
		10,5	80,0	1,85	90,7
Горохо-овсяная смесь	колошение	4,5	74,5	1,74	84,1
		6,5	74,5	1,74	84,0
		8,5	73,3	1,71	82,6
		10,5	74,8	1,74	84,3
	молочно-восковая спелость	4,5	80,8	1,88	91,3
		6,5	79,3	1,85	89,5
		8,5	81,3	1,89	91,8
		10,5	78,9	1,83	89,1
	полная	4,5	80,1	1,86	90,5
		6,5	78,7	1,83	89,0
		8,5	77,7	1,81	87,7
		10,5	75,1	1,75	84,8

в фазе молочно-восковой спелости – 80,1; 1,86; 90,4; полной спелости – 77,9 ц/га к. ед.; 1,81 т/га; 88,0 МДж/га соответственно.

В среднем по вариантам и годам пользования люцерной, посеянной под покров овса, обеспечила получение в среднем за год продуктивности 79,2 ц/га к. ед., сбор сырого протеина – 1,84 т/га, обменной энергии – 89,5 МДж/га, под покров горохо-овсяной смеси – 77,4 ц/га к. ед., 1,8 т/га, 87,4 МДж/га соответственно.

Выводы

1. При посеве люцерны в качестве покровных культур можно использовать как овес, который в первый год обеспечивает получение 65,5 ц/га сухого вещества или 30,1 ц/га зерна, так и горохо-овсяную смесь – 65,8 ц/га сухого вещества или 31,1 ц/га зерна.
2. Увеличение нормы высева люцерны с 4,5 до 10,5 млн шт. всхожих семян на 1 га не влияло на урожайность люцерны посевной.
3. Уборка покровных культур возможна в фазе колошения, молочно-восковой или полной спелости, что в среднем за четыре года пользования обес-

печивало урожайность люцерны 345–380 ц/га зеленой массы, 74,8–79,2 ц/га сухой массы, продуктивность – 77,4–79,2 ц/га к. ед., сбор сырого протеина – 1,8–1,84 т/га, обменной энергии – 87,4–89,5 МДж/га.

Литература

1. Дронов, Т. А. Подпокровный посев люцерны / Т. А. Дронов // Земледелие. – 1999. – № 12. – С. 37–39.
2. Зудилин, С. И. Формирование устойчивых агроценозов кормовых культур в севообороте лесостепи Среднего Поволжья: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.09 / С. И. Зудилин; Самар. гос. с.-х. акад. – Кинель, 2005. – 43 с.
3. Каджюлис, Л. Ю. Выращивание многолетних трав на корм / Л. Ю. Каджюлис. – Л.: Колос. 1977. – 246 с.
4. Мелихов, В. В. Пути повышения эффективности использования орошаемых земель в субаридной и аридной зонах России / В. В. Мелихов, П. И. Кузнецов. – Вестник РАСХН. – 2006. – № 1. – С. 25–27.
5. Лупашку, М. Ф. Люцерна / М. Ф. Лупашку. – М.: Агропромиздат, 1988. – 254 с.
6. Губайдуллин, Х. Г. Люцерна на корм и семена / Х. Г. Губайдуллин, Р. С. Еникеев. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 110 с.
7. Люцерна на полях Белоруссии / Е. П. Чаев [и др.] – Минск: Ураджай, 1977. – 112 с.