

- В. Ч. Шор // Земледелие и защита растений. – 2018. – № 3. – С. 16–19.
4. Биология и селекция детерминантных форм гороха / И. В. Кондыков [и др.]; под общ. ред. И. В. Кондыкова. – Орёл, 2006. – С. 75–78.
  5. Ларионов, Ю. С. Степень развития органов проростков семян бобовых культур как показатель их потенциальной продуктивности / Ю. С. Ларионов, А. П. Горбатая // Вестн. Алтайского гос. аграр. ун-та. – 2012. – № 2. – С. 17.
  6. Ларионов, Ю. С. Оценка урожайных свойств и урожайного потенциала семян зерновых культур / Ю. С. Ларионов. – Челябинск: Челябинский гос. аграр. ун-т, 2000. – 100 с.
  7. Лихачев, Б. С. Перспективы «проростковой» селекции люпина / Б. С. Лихачев, А. С. Якушева, Н. В. Новик // Вестн. Орловского гос. аграр. ун-та. – 2012. – № 3. – С. 47.
  8. Возделывание гороха на зерно // Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур: сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси; НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разработ.: Ф. И. Привалов [и др.]; под общ. ред. В. Г. Гусакова, Ф. И. Привалова. – Минск, 2012. – С. 155–166.
  9. Петибская, В. С. Основные слагаемые продукционного процесса у риса / В. С. Петибская // Селекция и семеноводство. – 1985. – № 5. – С. 17.
  10. Тромпель, А. Ф. Морфофизиологические показатели развития корневой системы озимой тетраплоидной ржи в связи с продуктивностью / А. Ф. Тромпель, В. В. Кравченко // Земледелие и растениеводство в БССР: сб. науч. тр. / Белорус. науч.-исслед. ин-т земледелия; редкол.: В. П. Самсонов (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 1985. – Вып. 28. – С. 102.
  11. Шевелуха, В. С. Способы отбора высокопродуктивных растений ячменя на первом этапе органогеиза: методические указания / В. С. Шевелуха, М. А. Прыгун, С. И. Гриб; ВАСХНИЛ, Отд-ние растениеводства и селекции. – М., 1985. – 8 с.
  12. Шевелуха, В. С. Ростовые морфофизиологические показатели продуктивности зерновых культур / В. С. Шевелуха, С. И. Гриб, Н. М. Андреева // Биологические основы селекции растений на продуктивность: материалы конф., 11–12 апр. 1979 г., Таллин / АН ЭССР; отв. ред. И. Г. Эйхфельд. – Таллин, 1981. – С. 19–27.

УДК 633.31:631.559:631.531.04«321»

## Продуктивность люцерны первого года жизни при различных способах основного и поукосного весеннего посева

Н. Ф. Надточаев, кандидат с.-х. наук, Д. А. Мочалов, младший научный сотрудник, М. А. Мелешкевич, старший научный сотрудник, А. Н. Романович, кандидат с.-х. наук  
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Дата поступления статьи в редакцию 19.01.2022)

Исследованиями на связносупесчаной почве установлено, что включение в качестве промежуточной культуры озимой ржи при выращивании люцерны посевной позволяет снизить не только засоренность посева сорняками в первый год ее жизни, но и в варианте с предварительной мелкой обработкой почвы довести сбор протеина до 14,3 ц/га, обменной энергии – до 87,2 ГДж/га, что в 2,4 и 2,9 раза соответственно больше, чем в варианте основного весеннего беспокровного посева. При этом люцерна, посеянная после уборки ржи, на 35 % более продуктивна по протеину и на 29 % – по обменной энергии.

### Введение

Весенние посевы люцерны могут быть беспокровными и подпокровными. По этой проблеме высказываются разные точки зрения. По мнению П. Л. Гончарова [1], здесь надо исходить из биологических особенностей возделываемых видов, конкретных природно-климатических условий, назначения посева. В целом беспокровные посевы обеспечивают лучшие условия произрастания трав, чем подпокровные. Но сорняки в беспокровных посевах в первый год жизни люцерны оказывают на нее не менее отрицательное влияние, чем неудачно подобранная покровная культура. В этой связи рекомендуется посев покровных культур, а также выращивание люцерны совместно со злаками [2, 3, 4]. Поскольку люцерна – одна из бобовых культур, не переносящих сильного затенения, особенно в первый месяц после всходов, лучшие покровные культуры для нее те, которые рано освобождают поле [5]. Как правило, это убираемые на

*Studies on sandy loam soil have established that the inclusion of winter rye as an intermediate crop during the cultivation of alfalfa allows not only to reduce the weed infestation in the first year of its life, but also in the variant with preliminary shallow soil treatment to bring the protein harvest to 14,3 c/ha, the exchange energy – to 87,2 GJ/ha, which is 2,4 and 2,9 times more, respectively, than in the variant of the basic spring uncovered sowing. At the same time, alfalfa sown after harvesting rye shows 35 % greater productivity in protein and 29 % – in exchange energy.*

зеленый корм однолетние травы или озимые. Исследованиями Г. П. Квитко и Л. С. Прокопенко [6] в правобережной лесостепи Украины установлено, что при беспокровных посевах люцерны после уборки озимой ржи на зеленый корм получен на 33,1 % больший выход кормовых единиц и на 44,1 % переваримого протеина в сравнении с контрольным вариантом (под покров вико-овсяной смеси). Содержание переваримого протеина в одной кормовой единице при этом возросло с 173 до 187 г.

### Методика и условия проведения исследований

Полевые опыты были заложены в 2019 и 2021 г. на опытном участке Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию на дерново-подзолистой связносупесчаной почве, подстилаемой моренным суглинком с глубины 0,4–0,9 м. Агрохимическая характеристика участка следующая: рН – 5,87, гумус – 2,78 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 199 мг/кг, K<sub>2</sub>O – 366 мг/кг почвы.

Предшественник – ячмень. Сев озимой ржи сорта Пралеска проводили 17.09.2018 и 28.09.2020 с нормой высева семян 4 млн шт./га после дискования в сочетании с предпосевной культивацией. Под эту основную обработку внесены минеральные удобрения в виде аммонизированного суперфосфата и хлористого калия ( $P_{60}K_{120}$ ). В варианте основного посева после уборки предшественника проведены лушение стерни, осеннее дискование, весной – предпосевная культивация АКШ, прикатывание кольчато-шпоровыми катками, сев на глубину 0,5–1 см (25.04.2019 и 19.04.2021) и повторное прикатывание. Подсев люцерны в озимую рожь проводили (8 и 19 апреля) сеялкой с дисковыми сошниками, как и всего опыта. В третьем варианте сев люцерны после уборки озимой ржи осуществляли 13 и 21 мая по обработанной почве, включающей дискование, мелкую культивацию, до- и послепосевное прикатывание. В варианте прямого поукосного посева люцерны сделано только послепосевное прикатывание почвы.

В опыте высевали люцерну посевную сортов Медана в 2019 г. и Плато в 2021 г. с нормой высева семян 6 млн шт./га. Площадь опытных деленок составляла 27–36 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная.

В варианте основного посева люцерны в 2019 г. получено 4 укоса, в 2021 г. – 3. Столько же укосов вместе с озимой рожью было и в варианте посева люцерны по обработанной почве, а в подсевном варианте и при прямом посева в 2019 г. – на 1 укос меньше.

Погодные условия апреля и мая 2019 г. характеризовались повышенными среднесуточными температурами воздуха (на 1,5 °C выше нормы) и дефицитом осадков (60,4 мм за два месяца). В июне также отмечались высокие температуры воздуха (на 4,5 °C выше нормы) при умеренном количестве осадков (50 мм). Июль был прохладным (на 1,3 °C ниже нормы) и влажным (105,5 мм осадков). Больше нормы выпало осадков и в августе при умеренных температурах. В целом погодные условия складывались более благоприятно, чем в 2021 г. с прохладной и влажной погодой в мае (12,0 °C и 128,5 мм) и жаркой и засушливой – в июле (22,6 °C и 34,2 мм). В этот год основной урожай люцерны был сформирован благодаря дождливому июню (99,1 мм).

### Результаты исследований и их обсуждение

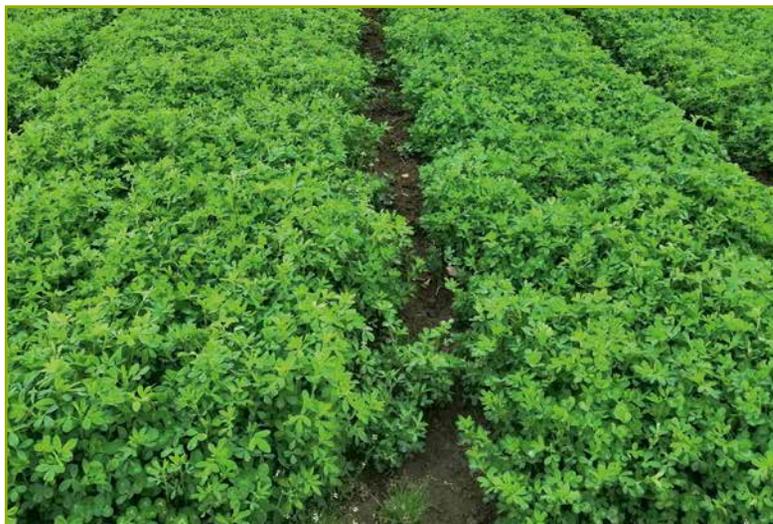
В 2019 г. по сравнению с 2021 г. получена более высокая урожайность зеленой массы как озимой ржи (за счет теплых двух последних месяцев весны), так и люцерны (благодаря влажным двум последним месяцам лета) (таблица 1).

Основной весенний посев обеспечил 217,3 ц/га люцерны в первый год и 159,7 ц/га – во второй. Но только на 60–67 % урожай зеленой массы состоял из люцерны, остальное приходилось на сорные растения, в то время как в варианте с подсевом люцерны в рожь доля сорняков составляла 1,5–2,5 %, поукосного посева с предварительной обработкой почвы – 5,5–9,1 и прямого поукосного посева – 1,9–6,5 %. Таким образом, в среднем по двум закладкам урожайность зеленой массы люцерны в варианте основного посева составила 118,8 ц/га, подсевного – 125,0, поукосного – 168,7 и прямого поукосного – 117,3 ц/га. Поукосный посев люцерны с предпосевной обработкой почвы оказался не только более урожайным по отношению ко всем другим вариантам, в том числе и к основному весеннему посеву, но и по отношению к нему позволил получить дополнительно 242,5 ц/га зеленой массы озимой ржи. При этом сбор сухого вещества в среднем за два года исследований составил 86 ц/га, что в 2,75 раза больше основного посева, из них на люцерну приходилось соответственно 39,8 и 31,3 ц/га. Поукосный посев люцерны с предварительной обработкой почвы оказался лучшим и по отношению к двум другим вариантам с включением озимой ржи. По общему сбору сухого вещества данные три варианта хотя и были близкими, но у двух последних, где почва не обрабатывалась, это произошло благодаря более высокой урожайности отавы озимой ржи, которая к моменту уборки люцерны имела низкую питательную ценность (таблица 2).

Так, средневзвешенный показатель содержания кормовых единиц в полученном в 2019 г. урожае в варианте с поукосным посевом люцерны с предварительной обработкой почвы составил 0,95, в 2021 г. – 0,98 в 1 кг сухого вещества (СВ), с подсевом – соответственно 0,85 и 0,71 к. ед. В варианте с прямым посевом этот показатель вырос до 0,88–0,89 к. ед. и приближался к показателю основного весеннего посева (0,89 и 0,80 к. ед./кг СВ).



Люцерна посевная, сорт Плато



Делянки люцерны первого года жизни, посеянной после уборки озимой ржи на зеленый корм

Таблица 1 – Урожайность люцерны в первый год жизни в основном и поукосном посевах

Вариант	Год и средняя дата проведения укоса	Урожайность, ц/га зеленой массы				Сбор сухого вещества, ц/га		
		всего	в том числе			всего	в том числе	
			люцерна	озимая рожь	сорные растения		люцерна	озимая рожь
1. Основной весенний посев люцерны	2019 г.	217,3	130,6	0	86,7	31,4	31,4	0
	2021 г.	159,7	107,0	0	52,7	31,2	31,2	0
	среднее	188,5	118,8	0	69,7	31,3	31,3	0
	1 укос (07.07)	85,0	38,4	0	46,6	10,8	10,8	0
	2 укос (30.08)	65,8	42,7	0	23,1	12,1	12,1	0
	3 укос (14.10*)	37,7	37,7	0	0	8,4	8,4	0
2. Подсев люцерны в рожь	2019 г.	395,2	151,1	238,0	6,1	90,8	30,9	59,9
	2021 г.	339,1	98,9	227,8	12,4	91,2	26,9	64,3
	среднее	367,1	125,0	232,9	9,2	91,0	28,9	62,1
	1 укос (16.05)	195,9	0	195,9	0	37,4	0	37,4
	2 укос (02.08)	89,1	47,3	37,0	4,8	35,5	10,8	24,7
	3 укос (09.09)	82,1	77,7	0	4,4	18,1	18,1	0,0
3. Посев люцерны после ржи с обработкой почвы	2019 г.	521,1	225,2	267,4	28,5	108,8	50,2	58,6
	2021 г.	363,0	112,3	217,6	33,1	63,2	29,3	33,9
	среднее	442,0	168,7	242,5	30,8	86,0	39,8	46,2
	1 укос (16.05)	242,2	0	242,2	0	46,1	0	46,1
	2 укос (22.07)	88,3	63,2	0,3	24,8	16,2	16,1	0,1
	3 укос (03.09)	73,8	67,8	0	6,0	15,7	15,7	0
4. Прямой посев люцерны после уборки ржи	2019 г.	467,8	175,7	283,0	9,1	102,2	35,3	66,9
	2021 г.	327,7	58,9	250,9	17,9	69,3	16,6	52,7
	среднее	397,7	117,3	266,9	13,5	85,7	25,9	59,8
	1 укос (16.05)	242,2	0	242,2	0	46,1	0	46,1
	2 укос (02.08)	75,6	40,5	24,7	10,4	23,5	9,8	13,7
	3 укос (09.09)	79,9	76,8	0	3,1	16,1	16,1	0
НСР <sub>05</sub>	2019 г.	40,0	17,1	26,3		8,3	3,7	6,2
	2021 г.	29,7	9,4	23,2		6,4	2,6	5,0
	среднее	35,2	13,8	24,8		7,4	3,2	5,6

Примечание – \*Укос только в 2019 г.

Такая разница обусловлена более высоким содержанием энергии в молодой зеленой массе озимой ржи. Однако по накоплению протеина в растениях она заметно уступает люцерне. В результате, в основном весеннем посеве в 1 к. ед. содержалось 226 г протеина, а в варианте с поукосным посевом с предварительной обработкой почвы – 173 г. Тем не менее это больше, чем в двух других вариантах с озимой рожью, где данный показатель равнялся 159–169 г.

Использование промежуточной озимой ржи позволило иметь не только чистый от сорняков посев люцерны, но и собрать в 2,4 раза больше протеина, в 3,1 раза – кормовых единиц и в 2,9 раза – обменной энергии по сравнению с основ-

Таблица 2 – Питательная ценность урожая и сбор кормопротеиновых единиц при различных способах выращивания люцерны

Вариант	Год	Содержание к. ед. в 1 кг СВ	Содержание протеина в 1 к. ед., г	Сбор КПЕ, ц/га
1. Основной весенний посев люцерны	2019	0,89	244	48,0
	2021	0,80	212	39,0
	среднее	0,85	226	43,3
2. Подсев люцерны в рожь	2019	0,85	171	104,7
	2021	0,71	167	86,3
	среднее	0,78	169	95,5
3. Посев люцерны после ржи с обработкой почвы	2019	0,95	181	145,3
	2021	0,98	158	80,1
	среднее	0,96	173	112,9
4. Прямой посев люцерны после уборки ржи	2019	0,88	169	121,7
	2021	0,89	142	75,0
	среднее	0,89	159	98,6

Таблица 3 – Продуктивность люцерны и озимой ржи при различных способах их выращивания

Вариант	Год	Продуктивность								
		люцерна			озимая рожь			всего		
		СП, ц/га	к. ед., ц/га	ОЭ, ГДж/га	СП, ц/га	к. ед., ц/га	ОЭ, ГДж/га	СП, ц/га	к. ед., ц/га	ОЭ, ГДж/га
1	2019	6,8	27,9	30,3	0,0	0,0	0,0	6,8	27,9	30,3
	2021	5,3	25,0	29,2	0,0	0,0	0,0	5,3	25,0	29,2
	среднее	6,0	26,5	29,7	0,0	0,0	0,0	6,0	26,5	29,7
2	2019	6,0	25,7	28,2	7,2	51,6	56,3	13,2	77,3	84,4
	2021	4,9	22,6	25,5	5,9	42,1	51,4	10,8	64,6	76,9
	среднее	5,4	24,1	26,8	6,6	46,8	53,9	12,0	70,9	80,7
3	2019	10,9	45,4	48,7	7,9	58,1	60,2	18,7	103,5	108,9
	2021	5,4	24,7	27,9	4,4	37,4	37,7	9,8	62,1	65,5
	среднее	8,1	35,0	38,3	6,1	47,8	49,0	14,3	82,8	87,2
4	2019	6,9	29,4	32,3	8,4	60,9	65,0	15,3	90,3	97,4
	2021	3,0	13,9	15,7	5,8	48,0	51,7	8,8	61,9	67,4
	среднее	5,0	21,7	24,0	7,1	54,4	58,4	12,1	76,1	82,4

ным весенним посевом данной культуры (таблица 3). Несмотря на некоторую задержку с севом, при благоприятных погодных условиях второй половины лета люцерна в поукосном посеве формирует более высокую продуктивность, чему способствует быстрое разложение молодых растительных остатков озимой ржи. В годы с дефицитом осадков во вторую половину лета, каким был 2021 г., продуктивность культуры в обоих случаях оказалась близкой к варианту с подсевом люцерны в рожь.

От того как формируется урожай люцерны в первый год жизни зависит ее продуктивность и в последующие годы. Например, в 2020 г. в опыте первой закладки во второй год жизни получена следующая урожайность сухого вещества люцерны: 102,6 ц/га обеспечил основной весенний посев, 93,1 ц/га – подсев люцерны в рожь, 106,7 ц/га – посев люцерны после ржи с предварительной обработкой почвы и 101,5 ц/га – прямой посев люцерны после уборки ржи.

Обобщающим показателем продуктивности кормового поля можно считать сбор кормопротеиновых единиц, который в случае основного весеннего посева люцерны в среднем по двум закладкам опыта составил 43,3 ц/га (таблица 2). До 112,9 ц/га или в 2,6 раза он вырос при севе люцерны после уборки озимой ржи на корм перед ее выколашиванием с предварительной мелкой обработкой почвы. Варианты прямого посева или подсева люцерны в рожь показали превышение над основным весенним посевом люцерны в 2,3 и 2,2 раза соответственно.

### Заключение

1. Исключить негативное влияние сорной растительности на формирование урожая люцерны в первый год жизни позволяет включение озимой ржи в качестве промежуточной культуры. Доля сорняков в урожае зеленой массы при этом снижается с 33–40 % в варианте основного весеннего посева до 1,5–9,1 %.

2. Посев люцерны после уборки озимой ржи перед колошением с предварительной мелкой обработкой почвы обеспечивает в первый год ее жизни 442 ц/га зеленой массы, 86 ц/га сухого вещества, 14,3 ц/га сырого протеина и 87,2 ГДж/га обменной энергии. Это соответственно в 2,3; 2,8; 2,4 и в 2,9 раза больше, чем традиционный вариант основного весеннего беспокровного посева.
3. Подсев люцерны в поукосную рожь или прямой посев после уборки ее на корм также характеризуются высокой продуктивностью, но из-за отрастания отавы ржи, которая к моменту уборки люцерны накапливает большое количество клетчатки, питательная ценность получаемых кормов существенно снижается.

### Литература

1. Гончаров, П. Л. Кормовые культуры Сибири (биолого-ботанические основы возделывания) / П. Л. Гончаров. – Новосибирск, 1992. – 263 с.
2. Авдеев, Л. Б. Урожайность травостоев с участием люцерны гибридной / Л. Б. Авдеев, Т. Н. Ахтель // Стратегия и тактика экономически целесообразной адаптивной интенсификации земледелия: материалы междунар. науч.-практ. конф., т. 1 / Земледелие и растениеводство. – Минск: ИВЦ Минфина, 2004. – С 175–178.
3. Пикун, П. Т. Люцерна и ее возможности / П. Т. Пикун. – Мн.: Беларус. навука, 2012. – 310 с.
4. Урожайность травосмесей на основе люцерны посевной и лядвенца рогатого // П. Ф. Тиво [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2015. – № 2. – С. 3–6.
5. Чекель, Е. И. Возделывание люцерны на минеральных почвах / Е. И. Чекель, М. Н. Крицкий // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. материалов. – Мн.: ИВЦ Минфина, 2017. – С. 360–373.
6. Квитко, Г. П. Формирование белковой продуктивности люцерны посевной в зависимости от погодных условий и способов посева в правобережной лесостепи Украины / Г. П. Квитко, Л. С. Прокопенко. // Проблемы дефицита растительного белка и пути его преодоления: материалы междунар. науч.-практ. конф. (13–15 июля 2006 г., г. Жодино). – Мн.: Беларус. навука, 2006. – С. 233–239.