

ЛУГОВОЕ КОРМОПРОИЗВОДСТВО

УДК 633.31: 631.45

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ЛЮЦЕРНЫ ПОСЕВНОЙ НА АНТРОПОГЕННО-ПРЕОБРАЗОВАННЫХ ПОЧВЕННЫХ КОМПЛЕКСАХ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ

Л.Н. Лученок, кандидат сельскохозяйственных наук
Институт мелиорации и луговодства НАН Беларуси

Ключевые слова: люцерна посевная, торфяно-песчаные почвенные комплексы, продуктивность

Введение

В регионе Белорусского Полесья стратегическим направлением в создании бездефицитной по белку кормовой базы с высокой протеиновой и энергетической питательностью является насыщение севооборотов многолетними бобовыми травами и, прежде всего, люцерной (*Medicago sativa*). Культура отличается экологической пластичностью, долголетием, высокой урожайностью и кормовыми достоинствами. Большое значение люцерна имеет в биологизации земледелия.

В сложившихся условиях, когда средняя урожайность кормовых угодий составляет 16-18 ц к.ед./га (2005), на фоне общего недостатка кормов положение усугубляется их низким качеством, неполноценностью по белку и другим питательным веществам. Заготавливаемые травяные корма лишь в отдельные годы на 50-60% соответствуют первому классу, содержание белка в них составляет 75-82% от потребности животных. Согласно требованиям программы «Возрождение и развитие села», необходимо обеспечить повышение продуктивности кормовых угодий почти в два раза. Интродукция многолетних бобовых трав, в частности люцерны, позволит наиболее эффективно решить эту задачу.

По сравнению с белком однолетних зернобобовых культур белок люцерны значительно дешевле, что имеет принципиальное значение в условиях рынка. Кроме того, при хорошем урожае люцерна способна фиксировать до 200 кг/га биологического азота, что обеспечивает улучшение плодородия почвы и повышение урожаев следующих за ней технических и кормовых культур [1]. Однако широкое использование люцерны для создания сеянных агрофитоценозов многолетних трав сдерживалось особенностями почвенно-климатических условий региона. Считалось, что на мелиорированных торфяных почвах с высоким уровнем грунтовых вод и низким рН люцерна произрастать не может. Однако на сегодняшний день не учитывается тот факт, что при длительном сельскохозяйственном использовании торфяных почв на их месте формируются сложные природно-

техногенные комплексы, в которых остаточные торфяные почвы чередуются с возникшими ареалами антропогенных минеральных почв разной степени трансформации (вплоть до песчаных), отличающихся между собой как потенциальным плодородием, так и технологическими свойствами. По уровню содержания органического вещества, водно-физическим и агрохимическим свойствам эти почвы значительно отличаются как от торфяных, так и от типично минеральных. Площади их в настоящее время составляют около 200 тыс. га, и в ближайшие годы будут увеличиваться.

В связи с этим перед сельскохозяйственным производством стоит проблема разработки и интродукции новых менее энергоемких культур, рационального их сочетания с учетом биологических особенностей растений и отработки режимов использования их в севооборотах, современных приемов интенсификации с учетом требований адаптивного земледелия. Разработанные приемы позволят не только увеличить продуктивность мелиорированных земель, улучшить их фитосанитарное состояние, но и повысить качество кормов.

Таким образом, цель наших исследований – изучение возможности интродукции люцерны посевной на антропогенно-преобразованных торфяно-песчаных почвенных комплексах и сравнительная оценка эффективности одновидового посева люцерны и ее смеси с клевером луговым.

Методика исследований

Сравнительное изучение одновидового посева люцерны и смеси ее с клевером луговым проводили в 2001-2006 гг. на землях Полесской опытной станции мелиоративного земледелия и луговодства (ПОСМЗиЛ) [2, 3]. Почва опытного участка, трансформированная торфяная разных стадий эволюции с содержанием органического вещества (ОВ) 9-32%, мощность пахотного горизонта 25-35 см с глубины подстилаемая песком. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы: рН_{KCl} 4,7-5,7; P₂O₅ 120-300 мг/кг; K₂O 110-650 мг/кг (по Кирсанову).

Объектом исследований была люцерна посевная сорта «Белорусская», которая высевалась в одновидовом посеве и в травосмеси с клевером луговым сорта «Маро» под покров пелюшко-овсяной смеси (норма посева уменьшена на 40%). Травы скашивали в фазы бутонизации – начало цветения.

Продуктивность люцерны посевной в одновидовом посеве изучали на фоне P₆₀K₁₂₀ + 50 т/га навоза. Навоз вносили один раз в 2001 г. В 2004-2006 гг. дозы фосфорно-калийных удобрений увеличили до P₉₀K₁₈₀. Ежегодно вносили весной фосфорные и половину дозы калийных удобрений, вторую половину калия вносили под второй укос. Смесь люцерны с клевером луговым посеяли в 2004 г. в звене плодосменного севооборота: пелюшко-овсяная смесь + редька масличная (2002) – кукуруза (2003) – люцерна + клевер (2004). Продуктивность бобовой травосмеси изучали на фоне фосфорно-калийных удобрений (P₆₀K₁₂₀).

Для изучения возможности распространения посевов люцерны в регионе Полесья весной 2006 г. был заложен новый полевой опыт с одновидовыми посевами люцерны посевной (сорт Будучыня). Почва опытного участка по содержанию ОВ уступает почве на ранее заложенном стационаре и составляет 4,48-7,06%. Мощность пахотного горизонта 15-30 см с глубины подстилаемого песком. Агрохимическая характеристика почвы: pH_{KCl} 5,8-6,1, содержание P_2O_5 275-292 мг/кг почвы, K_2O – 184-307 мг/кг почвы, NH_4^+ и NO_3^- – 11,4-15,2 и 22,4-46,1 мг/кг почвы соответственно.

Опытный участок характеризуется низкими уровнями грунтовых вод (УГВ=1,5-1,7 м). Топографические и почвенные условия участка репрезентативны для повышенных элементов мезорельефа (10-30% площади) окраинных зон сработанных мелкозалежных торфяников Полесья. Плодородие и водный режим таких угодий лимитирует возможность ведения высокоинтенсивного кормопроизводства. Проблема повышения их продуктивности в значительной мере может быть решена за счет интродукции люцерны посевной и разработки приемов ее возделывания.

Схема полевого опыта включала три фона удобрений: без удобрений, $N_{30}P_{135}K_{135}$ и $P_{135}K_{135}+50$ т/га навоза. В опыте также оценивали влияние внекорневых подкормок микроэлементами в фазу начала бутонизации (молибденовокислым аммонием – 100-150 г/га) и борной кислотой (250-300 г/га). Семена перед посевом были обработаны фунгицидом «Максим» и растворами микроэлементов: молибденовокислым аммонием (20-30 г/ц) и борной кислотой (20-30 г/ц). Травы сеяли беспокровно. После I укоса люцерну подкармливали калием хлористым и аммонизированным суперфосфатом.

Результаты и обсуждение

Метеорологические условия в период проведения исследований были достаточно разнообразны (с диапазоном обеспеченности основных месячных показателей 20-95%) и репрезентативны для центрального Полесья. Вегетационные периоды 2002, 2003 (ГТК 0,9) и 2005 гг. (ГТК 1,0) были слабозасушливыми, количество осадков было на 76, 111,5 и 32 мм меньше среднего многолетнего значения соответственно. Вегетационные периоды 2001 (ГТК 1,5), 2004 и 2006 гг. (ГТК 1,6) – близки к оптимальным, хотя количество осадков соответственно на 41,1; 57,3 и 38,4 мм больше среднемноголетнего значения. Однако, как показала практика, по значениям ГТК нельзя судить о благоприятных или неблагоприятных для люцерны условиях вегетационных периодов. Так, сумма осадков в 2005 г. была несколько меньше средней (на 32 мм), однако 2005 г. характеризовался мощными осадками в мае (около 2% обеспеченности). Весна 2006 г. маловодная, хотя ее нельзя назвать засушливой. Недобор осадков с января по 31 мая 2006 г. составил 27% (51,3 мм) от многолетней нормы. Следует отметить, что майская норма (25 мм) была набрана в основном 31 мая. Дефицит осадков в июне составил 33,1 мм, с 25 июня по 14 июля не выпало ни одного дождя при повышенных температурах воздуха. Этот пери-

од очень негативно сказался на развитии как люцерны, так и клевера. Однако с 14 июля начали выпадать дожди и на 10 сентября 2006 г. сумма осадков составила 219 мм. Такой суммы осадков во второй половине июля и августе не наблюдали за весь период (40 лет) наблюдений на ПОСМЗиЛ (обеспеченность менее 2%).

В целом, по тепловому режиму, вегетационные периоды в течение полевого эксперимента, за исключением 2004 г., были более теплыми по сравнению со среднемноголетними показателями. Температурный фон весны 2006 г. был близок к норме. Особенностью теплового режима торфяно-песчаных почвенных комплексов являются весенние заморозки в апреле – начале июня, достигающие в некоторые годы до $-16,7^{\circ}\text{C}$ (апрель 2002), $-10,5$ (апрель 2004), $-5,2$ и $-4,6^{\circ}\text{C}$ (соответственно май 2004 и 2006). Такие заморозки могут быть критическими для жизни молодых растений люцерны только в первый год жизни трав.

Особенно важны для роста люцерны погодные условия весны и начала лета в год посева. В 2001 г. с весны погодные условия складывались довольно благоприятно для прорастания семян, роста и развития люцерны. Средняя температура воздуха за апрель превысила среднюю многолетнюю на $2,8^{\circ}\text{C}$, при дневной температуре до 20°C . В течение апреля – мая наблюдали отрицательные температуры в ночное время (до $-8,2^{\circ}\text{C}$ 23.05.01). В апреле и мае 2001 г. сумма осадков была меньше среднего многолетнего значения на 10,5 и 30,6 мм. Однако осадки выпадали равномерно без значительных засушливых периодов, что сказалось благоприятно на прорастании семян как люцерны, так и пелюшко-овсяной смеси. В июне сумма осадков на 23,9 мм превысила норму и дожди выпадали также равномерно, поэтому растения люцерны, пелюшки и овса не испытывали недостатка влаги. В июле, после уборки покровной культуры, выпадавшие регулярные дожди благоприятно сказались на отрастании травостоя и закреплении люцерны (сумма осадков превышала среднее многолетнее значение на 53,3 мм). Таким образом, погодные условия вегетационного периода первого года жизни люцерны были благоприятными для роста и развития.

Погодные условия весны 2006 г. (период закладки второго стационара) были засушливо экстремальными. Во-первых, после таяния снега не была обеспечена полная весенняя влагозарядка до полевой влагоемкости подпахотного горизонта. Такое увлажнение почвенного слоя мелиоративных систем указывало на предрасположенность к почвенной засухе. Недостаточное количество выпавших весенних осадков обусловило то, что влажность поверхностного слоя (до 5 см) приближалась к 0% и весной в период сева, и в июле в бездождный период (с 25.06 по 14.07), т. е. наблюдали переосушение верхних слоев пахотного горизонта. Это создало условия, близкие к экстремальным, и во время сева люцерны и в начале ее вегетации.

В ходе шестилетних полевых исследований нами установлено, что, несмотря на физиологические особенности люцерны (мощная и длинная корневая система), ее урожайность по укосам коррелирует с количеством выпавших осадков (рис. 1). Однако важна не только сумма выпавших осадков, но и периоды их выпадения. Наиболее эффек-

тивными оказались дожди, выпавшие в фазах отрастания люцерны весной, либо после укосов. Кроме того, это, вероятно, связано с подкормками фосфорно-калийными удобрениями ранней весной и после I укоса, так как усвоение минеральных веществ растениями происходит лучше во влажной почве.

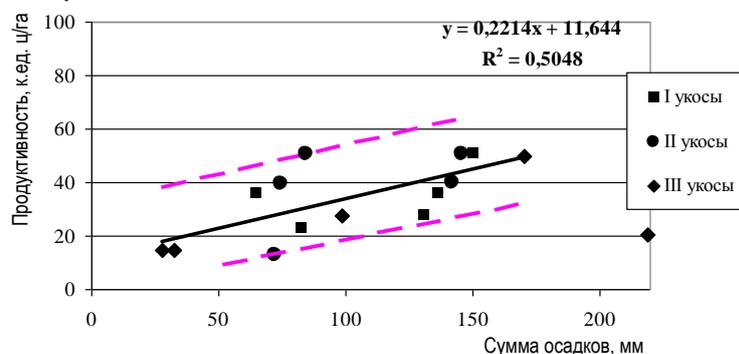


Рис. 1. Зависимость урожайности люцерны посевной от количества осадков по укосам за 5 лет пользования трав (2002-2006) на ПОСМЗиЛ

Из рис. 1, видно, что с возрастанием количества выпавших осадков урожайность люцерны увеличивается. Продуктивность вторых укосов в некоторые годы исследований незначительно выше по сравнению с первыми. Это, вероятно, зависит и от температурного режима вегетационного периода в момент отрастания травостоя после I укоса. Урожайность III укоса всегда значительно ниже, что связано как с отсутствием подкормок минеральными удобрениями после II укоса, так, возможно, и с малым количеством осадков или избыточным увлажнением (например, за вторую половину июля – август 2006 г. сумма осадков составила 219 мм).

Результаты исследований показали, что независимо от колебаний погодных условий суммарная продуктивность люцерны посевной (рис. 2) была высокой в течение четырех лет пользования (2002-2005) [3].

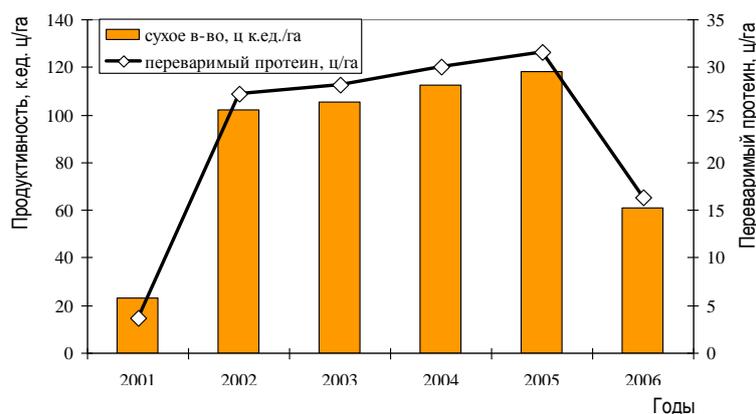


Рис. 2. Продуктивность и кормовая ценность люцерны

Низкая урожайность люцерны, посеянной под покров пелюшко-овсяной смеси, была получена в первый год жизни. В первой половине лета был собран урожай пелюшко-овсяной смеси (21,8 ц к.ед./га), а в конце августа был сделан укос люцерны (23,1 к.ед. ц/га). Экстремально засушливые погодные условия весны и первой половины лета 2006 г., затем резко сменившиеся экстремально увлажненным периодом (16 июля – 5 сентября) привели к снижению суммарной продуктивности люцерны почти в 2 раза по сравнению с 2005 г.

Однако, несмотря на снижение урожайности, связанное как с погодными условиями, так и, возможно, с возрастом травостоя, продуктивность люцерны посевной остается на высоком уровне. Даже на пятом году пользования трав в первом укосе процент люцерны в травостое сохраняется в пределах 44-82% в зависимости от содержания органического вещества. Длительный засушливый период первой половины лета способствовал гибели дикого злакового компонента травостоя, в то время как люцерна (более жизнеспособная) даже в таких экстремальных условиях сформировала II укос, содержащий менее 5% разнотравья. Такая тенденция сохранилась и в III укосе.

В 2004 г. была посеяна смесь люцерны посевной с клевером луговым под покров пелюшко-овсяной смеси. Погодные условия вегетационного периода первого года жизни трав позволили сформировать хороший травостой. Сумма осадков в мае соответствовала норме. Хотя в мае выпало на 12 мм осадков меньше, но они выпадали регулярно, без длительных засушливых периодов, а в июне сумма осадков превысила среднее многолетнее значение на 6,7 мм. Таким образом, погодные условия были благоприятными для формирования травостоя и люцерны и смеси люцерны с клевером. Однако сравнительная продуктивность трав показала, что урожайность смешанного травостоя была в 1,2-2,3 раза ниже одновидового посева люцерны в зависимости от года исследований (рис. 3).

Кроме того, травостой смеси люцерна + клевер на третий год жизни состоял только на 33-69% из бобового компонента в зависимости от содержания ОВ. Клевер, как более неустойчивый в травосмесях, выпал и на таких участках травостой на 54% представлен люцерной, а на 46% диким разнотравьем, главным образом, пыреем ползучим,

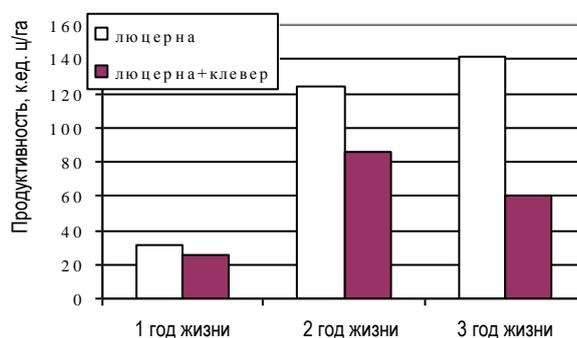


Рис. 3. Продуктивность одновидового посева люцерны посевной и смеси люцерны с клевером луговым в зависимости от года жизни травостоя

в результате качество травостоя и его продуктивность резко снизились. Также травосмесь очень подвержена влиянию погодных условий, в частности количеству и периодам выпадения осадков (рис. 4, 5). Так, из-за засушливого периода второй половины июня и начала июля 2006 г. удалось получить только один укос травосмеси. В результате продуктивность по сравнению с 2005 г. снизилась в 1,4 раза, в то время как люцерна в чистом высеве дала 3 полноценных укоса, хотя и с меньшей продуктивностью по сравнению с 2002-2005 гг. Внесенные минеральные удобрения под второй укос не были использованы растениями травосмеси (рис. 5).

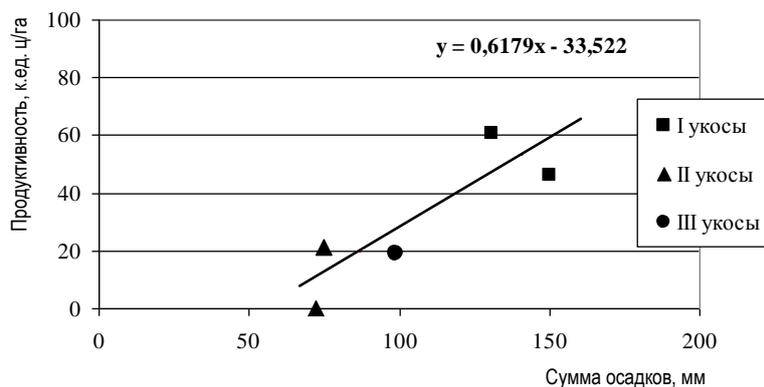


Рис. 4. Зависимость урожайности смеси люцерны с клевером луговым от количества осадков по укосам за 3 года жизни травосмеси (2004-2006) на ПОСМЗиЛ

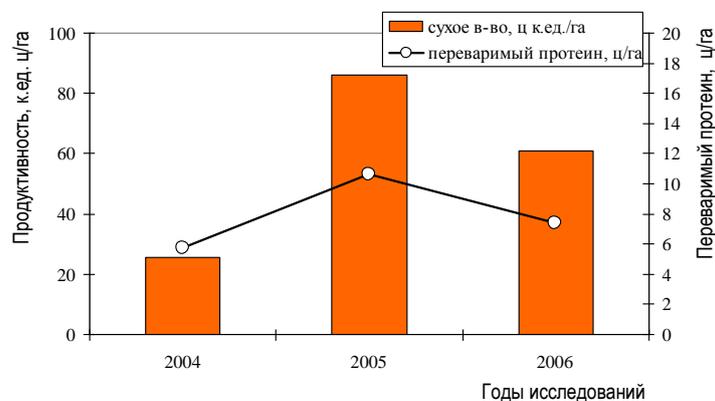


Рис. 5. Продуктивность и кормовая ценность смеси люцерны повзевная + клевер луговой

Одним из важнейших показателей питательности многолетних бобовых трав является переваримый протеин. Как известно, содержание протеина в люцерне выше по сравнению с клевером [4]. Поэтому можно говорить о том, что одновидовые посевы люцерны посевной по питательности более эффективны по сравнению со смесью люцерны+клевер, особенно если учесть тот факт, что уже на третий год жизни травосмеси травостой состоит более чем на 40% из злакового компонента с низкой продуктивностью и

питательностью. Поэтому в целом наблюдается недобор урожайности смеси и сырого протеина при примерно одинаковых затратах на возделывание одновидовых посевов люцерны посевной и ее смеси с клевером луговым (рис. 2, 5).

Для изучения возможности распространения посевов люцерны на территории Полярья, особенно на переосушенных территориях с торфяно-песчаными почвенными комплексами, в 2006 г. был заложен новый полевой опыт с одновидовыми посевами люцерны посевной. Целью опыта было изучение приемов интенсификации возделывания люцерны на таких почвах.

С учетом погодных условий весны 2006 г., всхожести семян (94%), потери всхожести от недостатка почвенной влаги на 10% и проблем хозяйств с засорением посевов сорняками люцерна была высеяна беспокровно с повышенной нормой высева (25 кг/га) [5].

За первый год жизни травостоя было сделано два укоса. Из-за недостатка влаги урожайность I укоса была незначительна. Выпавшие после укоса осадки и своевременная подкормка способствовали формированию хорошего травостоя люцерны. Урожайность во втором укосе была в 2,3-6,7 раза выше по сравнению с первым (рис. 6).

Наиболее эффективным приемом оказалось внесение NPK. Суммарная прибавка урожайности за два укоса составила 20,4 ц/га (продуктивность на этом варианте 37,5 к.ед. ц/га). В условиях 2006 г. внесение 50 т/га навоза было менее эффективным приемом. В первом укосе из-за засушливого периода органические удобрения не сработали. Только после дождей, начавшихся во второй половине июля, была получена прибавка от внесения навоза. Урожайность за два укоса на варианте с внесением навоза составила 42,3 ц/га (продуктивность 32,1 к. ед. ц/га). Внекорневая подкормка микроэлементами растений люцерны повышала эффективность симбиоза корней с клубеньковыми бактериями. Особенно это проявилось на контрольном варианте, где прибавка урожайности за два укоса составила 15,2 ц/га (продуктивность 33,6 к. ед.ц/га). Внесение азотных удобрений снизило эффективность внекорневой подкормки и не обеспечило повышения урожайности травостоя. На варианте с внесением органических удобрений за счет внекорневой подкормки МЭ за два укоса была получена прибавка 7,2 ц/га (продуктивность составила

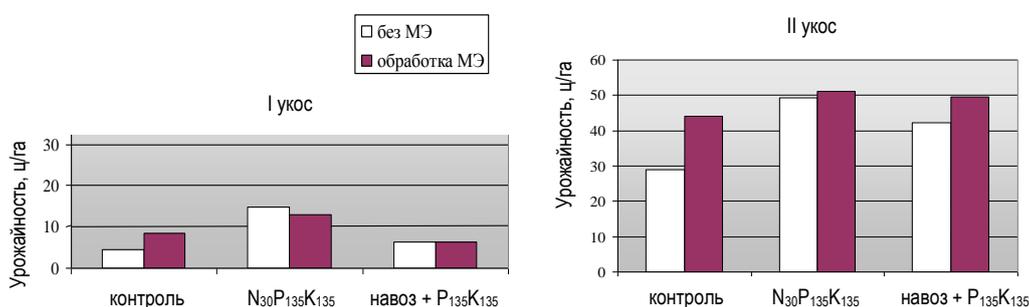


Рис. 6. Урожайность люцерны посевной в первый год жизни в зависимости от приема интенсификации (МЭ – микроэлементы)

37,6 к. ед. ц/га). Таким образом, по первому году жизни люцерны посевной выделяется три приема ее возделывания: вариант внесения $N_{30}P_{135}K_{135}$, $N_{30}P_{135}K_{135} + MЭ$, $P_{135}K_{135} + 50$ т/га навоза + МЭ. Урожайность, полученная на этих вариантах, составляла соответственно 49,4, 51,3 и 49,5 ц/га. Если учитывать затраты на дополнительные мероприятия (внекорневая подкормка МЭ и их стоимость), а также стоимость органических удобрений, более эффективным вариантом возделывания люцерны является внесение $N_{30}P_{135}K_{135}$. Однако окончательные выводы делать рано, так как вегетационный период 2006 г. был нетипичным для зоны Белорусского Полесья. Внесенные органические удобрения начали работать только в конце июля, когда начали выпадать регулярные дожди, и в последующие годы исследований, возможно, будет наблюдаться эффективность последствия их внесения.

Таким образом, исследованиями установлено, что люцерна при возделывании на торфяно-песчаных почвенных комплексах с содержанием ОВ 4,5-32% имеет ряд ценных хозяйственных и биологических свойств: продуктивное долголетие, высокую засухоустойчивость и морозостойкость во второй и последующие годы жизни, многоукосность и большое содержание переваримого протеина. Поэтому она может выступать как один из ценнейших источников восполнения недостатка растительного белка в кормах.

Выводы

1. Агроклиматические условия Белорусского Полесья по показателям плодородия антропогенно-преобразованных торфяно-песчаных почвенных комплексов (рН более 4,7, УГВ более 1 м), условий влагообеспечения, температурного режима, при соответствующих приемах интенсификации, благоприятны для максимальной реализации биологического потенциала белковой продуктивности люцерны посевной.

2. Смешанные посевы люцерны посевной с клевером луговым по продуктивности и качеству получаемого корма уступают одновидовым посевам люцерны.

Литература

1. Писковацкий Ю.М. Принципы и параметры создания сортов люцерны для многовидовых кормовых агрофитоценозов // Кормопроизводство. – 2004. – № 1. – С. 22-25.
2. Даутина Д.Б., Мееровский А.С., Русак Т.И., Шкутов Э.Н. Исследование продуктивности кормовых агроценозов на постторфяных почвенных комплексах Полесья // Мелиорация переувлажненных земель. – 2005. – №2(54). – С. 127-143.
3. Даутина Д.Б., Лученок Л.Н., Мееровский А.С., Шкутов Э.Н. Эффективность возделывания кормовых культур на антропогенно-преобразованных торфяных почвах Белорусского Полесья // Мелиорация переувлажненных земель. – 2006. – №2(56). – С. 103-117.
4. Нормативы трудовых и материальных затрат для бизнес-планирования и внедрения хозрасчета в сельскохозяйственных предприятиях / Составит.: Юрков Д. П. – Мн.: Ураджай, 1998. – 184 с.
5. Епифанов В.С., Епифанова И.В. Влияние норм высева семян на урожайность многолетних бобовых трав // Кормопроизводство. – 2004. – № 5. – С. 26-28.

Summary

Luchenok L. Cropping of Brazilian Clover on the Anthropogenic-Reformed Soil Complexes of the Belarusian Polesje

According to the results of the field experiments on studying of productivity of the Brazilian clover and its mixture with the meadow clover at the post-peat soil complexes with different contents of organic matter (4,5-32%) under the Belarusian Polesje conditions the estimation of influence of the precipitation and the cultivation techniques on productivity of the homotypical Brazilian clover crops is made. The comparative productivity of the homotypical Brazilian clover crops and its mixture with the clover is presented. It was ascertained that the soils of the Belarusian Polesje (pH more than 4,5, water table more than 1 m) are suitable for cropping of Brazilian clover in pure form. During the long-term utilization of the Brazilian clover grass at such soils the productivity may be of 60-120 centner/hectare feed unit per a year-1 depending on the contents of organic matter.

Поступила 28 сентября 2006 г.