

- agrosfera/2018-03-13/posevnaja-2018. – Дата доступа: 20.12.2019.
10. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belstat.gov.by>. – Дата доступа: 24.12.2019.
11. Об экспорте семян подсолнечника из России в 2015–2019 гг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ab-centre.ru/news/ob-eksporte-semyan-podsolnechnika-iz-rossii-v-2015-2019-gg>. – Дата доступа: 12.12.2019.
12. Привалов, Ф. И. Использование микроудобрений при возделывании подсолнечника масличного / Ф. И. Привалов // Земляробства і ахова раслін. – 2012. – № 5. – С. 35–38.
13. Рынок растительных масел Беларуси: импортозависимый сегмент [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.apk-inform.com/ru/exclusive/topic/1089477>. – Дата доступа: 10.12.2019.
14. Сухаревич, В. А. Приемы интенсификации технологии возделывания подсолнечника масличного в Беларуси: автореф. дис. ... канд. с.-х.: 06.01.09 / В. А. Сухаревич; Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию. – Жодино, 2012. – 20 с.
15. Технология возделывания подсолнечника в условиях северо-востока Республики Беларусь: рекомендации / П. А. Саскевич [и др.]. – Горки: БГСХА, 2012. – 58 с.
16. Экономика масличных культур [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://svetich.info/publikacii/analitika/yeconomika-maslichnyh-kultur.html>. – Дата доступа: 24.12.2019.

УДК 633.321:631.445.12:631.5

Пожнивной посев клевера лугового на торфяных почвах

А. С. Мееровский, доктор с.-х. наук

Институт мелиорации

А. Л. Бирюкович, кандидат с.-х. наук

Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Дата поступления статьи в редакцию 02.03.2020 г.)

*Изложены результаты посева клевера лугового (*Trifolium pratense*) после уборки озимой ржи на торфяной почве. Установлено, что в связи с изменением климата появилась возможность проводить посев клевера лугового не под покров зерновых культур, а после их уборки. Период развития растений от посева до появления первого настоящего листа составил 19–22 суток, формирование первого междоузлия происходило на 55–56 сутки. Среднесуточный прирост надземной массы клевера составил 2,8 мм. Урожайность клевера во втором году жизни составила 118,3–125,5 ц/га сухой массы. Приведены изменения технологических приемов при более поздних сроках сева клевера лугового. Приведены показатели энергии прорастания и лабораторной всхожести семян *Trifolium pratense*, *T. repens*, *T. hybridum*, *Lotus corniculatus*, *Lathyrus silvestris* при их проращивании при пониженных температурах.*

Введение

Для обеспечения кормления скота и птицы по сбалансированным рационам планируется расширить на 10 % посевы многолетних трав (до 1 млн га) с одновременным повышением в их структуре доли бобовых и бобово-злаковых травостоев до 85 %. Приобретение и использование отечественной кормоуборочной техники и оборудования позволят увеличить в 3 раза объемы заготовки травяных кормов в полимерной упаковке, что улучшит их сохранность [1]. По данным инвентаризации 2019 г., площадь многолетних трав составила 907,8 тыс. га, в т. ч. бобовых и бобово-злаковых – 714,0 тыс. га. Согласно регламенту, клевер луговой следует сеять на следующих почвах: дерново-подзолистые средне- и легкосуглинистые, осушенные и неосушенные слабogleеватые (временно избыточно увлажненные) средне- и легкосуглинистые и подстилаемые песками глубже 0,5 м, а также связносупесчаные и подстилаемые суглинками. Размещение на всех других почвах снижает его урожайность, повышает риск выпадения из травостоя

*The results of sowing meadow clover (*Trifolium pratense*) after harvesting winter rye on peat soil are presented. It has been established that in connection with climate change, it became possible to sow meadow clover not under the cover of crops, but after harvesting. The period of plant development from sowing to the appearance of the first true leaf was 19–22 days, the formation of the first internode took place on days 55–56. The average daily increase in the aerial mass of clover was 2,8 mm. Clover yield in the second year of life was 118,3–125,5 c/ha of dry weight. Changes in technological methods are given for later sowing of meadow clover. The results of germination energy and laboratory germination of seeds of *Trifolium pratense*, *T. repens*, *T. hybridum*, *Lotus corniculatus*, *Lathyrus silvestris* when they are germinated at low temperatures are presented.*

[2]. В то же время на антропогенно-преобразованных торфяных почвах с содержанием органического вещества 5–21 % продуктивность люцерны посевной составила 5,3–6,7 т/га к. ед., а лядвенца рогатого и галеги восточной – 3,5–3,6 т/га к. ед. [3, 4].

Согласно существующим рекомендациям, прополку зерновых с подсевом клевера необходимо проводить ориентируясь на фазу развития клевера (1–2 настоящих листа). При химпрополке покровной культуры в более ранние сроки подсеянный клевер погибает. Кроме того, снижение нормы высева покровной культуры на 15–20 %, уменьшение дозы азотных подкормок, более позднее проведение химпрополки ведет к уменьшению ее урожайности на 10–15 %. Беспокровный сев клевера рекомендуется проводить не позднее 15 июня. Однако при этом способе сева урожайность многолетних трав первого года жизни довольно низкая и, например, у люцерны составляет около 19,2–41,8 ц/га сухой массы [5]. Летний сев многолетних бобовых трав включительно до 15–20 июля лучше проводить беспокровно

с последующим внесением гербицидов. Для районов южнее Минска допустим беспокровный сев клевера лугового, гибридного и ползучего, люцерны и лядвенца до 5 августа после уборки ранних зерновых культур. К концу вегетации они достигают фазы 6–8 листьев и нормально зимуют [6].

Проведение сева бобовых трав после уборки зерновых культур позволило бы получить более высокую урожайность зерновых культур за счет максимальной интенсификации приемов их выращивания.

Анализ формирования урожайности сельскохозяйственных культур в Беларуси и Украине показал, что в связи с удлинением вегетационного периода появилась возможность увеличивать их ассортимент и площади посевов на мелиорированных почвах [7]. Многокомпонентным анализом температурных рядов в Беларуси выявлено, что за период 1991–2003 гг. среднесуточная температура воздуха августа повысилась относительно среднего значения на 0,7 °С [8].

В связи с удлинением периода вегетации растений осенью, трансформации торфяников при их сельскохозяйственном использовании появились предпосылки для пожнивного посева многолетних бобовых трав.

Цель исследований – установить максимально поздний срок сева клевера лугового в качестве поживной культуры на торфяной почве.

Методика проведения исследований

Торфяная почва характеризовалась содержанием подвижных форм P_2O_5 – 77,3–140,2 и K_2O – 95,6–236,7 мг/кг почвы, pH_{KCl} – 5,12–5,45. Мощность торфа – 40–60 см.

Определение энергии прорастания и лабораторной всхожести семян проводили при температурах 20 °С, 10 и 6 °С. Энергию прорастания клеверов и лядвенца рогатого определяли на 6 день, чины многолетней – на 7, всхожесть – соответственно на 10 и 14 день.

Осенью 2016 г. было проведено дискование участка (БДТ-2) и сев дисковой сеялкой СН-16 озимой ржи сорта Лота с нормой высева 4,5 млн шт./га всхожих семян. Весной 2017 г. провели подкормку посева в дозе N_{30} . В III декаде июля (25.07) озимую рожь убрали на зерно (Samro-2000). Урожайность составила 35 ц/га. Во II декаде августа была убрана солома ржи и внесен гербицид Торнадо, ВР – 6 л/га. В конце августа (31.08) и II декаде сентября было проведено дискование участка, его прикатывание и 16 сентября проведен сев клевера

лугового сорта Витебчанин с нормой высева 12 кг/га. В связи с тем, что клевер не взошел, в 2017 г. проведена повторная закладка опыта. Весной, в I декаде мая провели дискование, сев озимой ржи (17.05.2017 г.), ее обработку фунгицидом Рекс Дуо, КС – 0,6 л/га и подкормку N_{30} . После уборки ржи на зеленую массу (урожайность – 430 ц/га зеленой массы) в I декаде августа был внесен Торнадо, ВР – 6 л/га и проведен сев клевера в три срока: 11, 21 и 31 августа. На второй год жизни (г. ж.) клевера (27.04.2018 г.) проведены подкормки в дозах $P_{40}K_{90}$ и $N_{30}P_{40}K_{90}$. Площадь делянки – 20 м², повторность – трехкратная.

Период август – I и II декады сентября 2016 г. был засушливым, и ГТК II декады сентября составил 0,1. В I декаде октября ночные температуры воздуха составили 0 °С, а начиная с 13 октября отмечено снижение среднесуточной температуры воздуха ниже +5 °С. В дальнейшем, до конца месяца, температура воздуха в ночные часы не превышала +2...2,5 °С, а в отдельные ночи опускалась до –4 °С, что было недостаточно для прорастания многолетних трав. Влажность почвы в слое 0–20 см составила 6,62–7,21 %, поэтому посев клевера во II декаде сентября 2016 г. был неудачным.

В 2017 г. период III декада августа – II декада сентября был теплым и влажным, что создало благоприятные условия для всходов и роста клевера (ГТК = 3,5–2,8). В 2018 г. полное таяние снежного покрова отмечено 1–2 апреля. Почва в это время была сильно переувлажнена и еще не оттаяла, в результате вегетация клевера наступила 16 апреля. Погода мая характеризовалась высокой среднесуточной температурой воздуха (выше средней многолетней на 4–5 °С), поэтому 1 укос клевера был проведен раньше обычного, примерно, на 10–12 дней (21 мая).

Результаты исследований и их обсуждение

Для определения скорости прорастания бобовых трав в условиях пониженных температур оценивали их лабораторную всхожесть и энергию прорастания при температурах 20 °С, 10 и 6 °С. Установлено, что при снижении температуры с 20 °С до 10 °С энергия прорастания многолетних бобовых трав изменялась в различной степени. Минимальное снижение энергии прорастания наблюдалось у клевера ползучего – 4,5 % (таблица 1).

Значительно сильнее на пониженные температуры в фазе проростков реагировали лядвенец рогатый и чина

Таблица 1 – Энергия прорастания и лабораторная всхожесть семян бобовых видов трав при разных температурах

Вид трав	Энергия прорастания, %			Всхожесть, %		
	температура проращивания семян, °С					
	20	10	6	20	10	6
Клевер луговой	99,0	92,5	36,0	100,0	96,0	78,5
Клевер ползучий	76,0	71,5	5,0	79,0	74,5	64,0
Клевер гибридный	36,0	28,5	2,0	48,5	40,5	3,0
Лядвенец рогатый	66,5	43,5	4,0	69,0	59,5	52,5
Чина многолетняя	80,0	2,0	2,0	89,5	69,5	4,0
HCP ₀₅ вид = 5,3; HCP ₀₅ t °С = 4,1; HCP ₀₅ взаим. = 9,2				HCP ₀₅ вид = 5,4; HCP ₀₅ t °С = 4,2; HCP ₀₅ взаим. = 9,3		

многолетняя, у которых энергия прорастания снизилась на 23 и 78 %.

Понижение температуры проращивания с 10 °С до 6 °С в еще большей степени снижало энергию прорастания семян: так у клевера лугового она составила 56,5 %, клевера ползучего – 66,5 %. При температуре +6 °С энергия прорастания семян бобовых трав составила 2–5 %, за исключением клевера лугового (36 %).

Показатель лабораторной всхожести семян бобовых видов трав также снижался при понижении температуры. Так, при снижении температуры с 20 °С до 10 °С он уменьшился у клевера лугового на 4,0 %, клевера ползучего – 4,5, клевера гибридного – 8,0, лядвенца рогатого – 9,5, чины многолетней – на 20,0 %. При температуре 6 °С величина лабораторной всхожести семян клевера лугового снизилась на 17,5 %, клевера ползучего – 10,5, клевера гибридного – 37,5, лядвенца рогатого – 7,0, чины многолетней – на 65,5 %. Можно сделать вывод, что при осеннем севе клевера лугового, ползучего, гибридного или лядвенца рогатого при температуре, близкой к 10 °С, норму высева необходимо повышать на 10–15 %. При температуре 6 °С семена клевера гибридного и чины многолетней практически не прорастали.

При севе трав в полевых условиях 11, 21 и 31 августа продолжительность осенней вегетации клевера лугового составила соответственно 76 суток, 66 и 56 суток. Продолжительность прохождения растениями фаз развития по срокам сева различалась незначительно. Так, период от сева до появления первого настоящего листа составил 19–22 суток. Формирование первого междоузлия происходило на 55–56 сутки. Среднесуточный прирост надземной массы клевера составил 2,8 мм и был интенсивнее роста корневой системы в 2,5 раза. В III декаде октября высота растений клевера, посеянного в I декаде августа, составляла 16 см, II – 9 см, III – 4 см, длина корневой системы – 9 см, 7 и 5 см соответственно (рисунок).

После начала вегетации на второй год жизни клевера установлено, что при севе 31 августа клевер не перезимовал, его гибель составила 95 %. Сохранность клевера, посеянного 11 и 21 августа, составила 70,1–72,5 %.

На второй год жизни клевера лугового в сумме за 3 укоса его урожайность составила 639,0–710,4 ц/га зеленой массы и 118,3–125,5 ц/га сухой массы (таблица 2). В среднем, урожайность клевера, посеянного 11 августа, составила 699,0 ц/га зеленой массы и была лишь на 4 % выше, чем при сроке сева 21 августа, а урожайность сухой массы – на 3,3 %. Следует отметить, что в 1 укосе при сроке сева 11 августа урожайность зеленой массы была выше, чем при севе 21 августа, на 43,7 %, а сухой массы – на 28,9 %. Во 2 и 3 укосах эта разница в урожае нивелировалась. Внесение N₃₀ не оказало влияния на урожайность сухой массы. Низкая эффективность минеральных удобрений в период формирования первого укоса объясняется коротким промежутком времени между их внесением и уборкой, а также отсутствием осадков в этот период.

Ботанический состав агрофитоценоза 2 г. ж. практически не изменялся в зависимости от срока сева клевера. Так, при севе 11 августа доля клевера составила в среднем за вегетацию 61,2 %, 21 августа – 69,6 % (таблица 3). Доля разнотравья в травостое снижалась от 1 укоса и в конце вегетации при севе 11 августа составила 20,4 %, а 21 августа – 14,4 %.

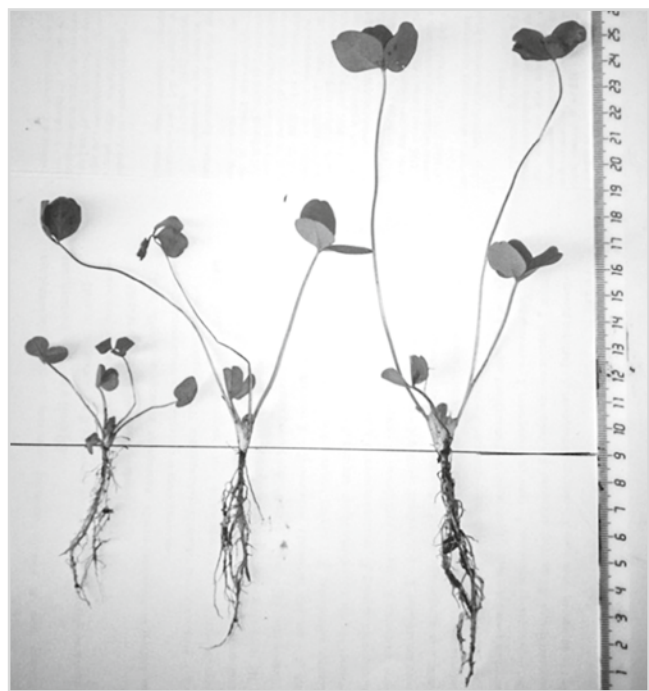
Оценка экономической эффективности пожнивных посевов клевера лугового на торфяных почвах показала, что в год сева дополнительно может быть получено: 300–450 кг зерна × 0,24 руб. = 72–108 руб. (в ценах 2019 г.). Расход топлива на сев клевера будет складываться из транспортировки семян, сева с повышенной нормой высева (на 2 кг/га), послепосевого прикатывания и составит 6,3 кг/га. Если дополнительно потребуются внесение гербицидов, то расход топлива составит 2,3 кг/га. Продуктивность травостоев второго года жизни, с учетом процентного содержания клевера по укосам, при севе 11.08 составила 61,2 ц/га кормовых единиц, 21.08 – 67,9 ц/га, а сбор переваримого протеина с урожаем клевера – 870 и 915 кг/га соответственно. Стоимость кормовой единицы из многолетних трав при расчете себестоимости кормов в год пользования, без учета затрат на закладку травостоев и себестоимости 1 т сенажа, в среднем по республике составляет 38–40 рублей [9].

Таким образом, на второй год жизни стоимость продукции составила 238,7–264,8 руб./га. Стоимость 1 т шрота из подсолнечника составляет 480–500 руб., соевого шрота – 850–900 руб., т. е. стоимость 1 т белка, импортируемого в республику, составляет от 1390 до 1800 руб. Белок собственного производства обойдется республике в 5–6 раз дешевле.

Закключение

На основании полученных данных можно сформулировать следующие выводы:

- сев клевера лугового на торфяной почве возможен после уборки ранубираемых культур до 20 августа и позволяет на второй год жизни получить 870–915 кг/га протеина;
- норма высева семян клевера лугового при севе в более поздние сроки должна быть увеличена на 10–15 %;
- при подготовке почвы к севу необходима тщательная уборка пожнивных остатков; обязательно проведение послепосевого прикатывания;



Растения клевера лугового 1 г. ж. (25.10.2017 г.; слева направо – 3-й, 2-й, 1-й срок сева)

Таблица 2 – Урожайность клевера лугового 2-го года жизни при разных сроках сева

Срок сева (фактор А)	Удобрение (фактор В)	Урожайность, ц/га				± Прибавка	
		укос			Σ	ц/га	%
		1	2	3			
<i>Зеленая масса</i>							
11 августа	P ₄₀ K ₉₀	233,0	235,3	219,3	687,6	–	–
	N ₃₀ P ₄₀ K ₉₀	256,7	282,3	171,4	710,4	22,8	3,3
Среднее по фактору А		244,9	258,8	195,4	699,0		
21 августа	P ₄₀ K ₉₀	162,0	301,7	175,3	639,0	–	–
	N ₃₀ P ₄₀ K ₉₀	178,7	270,7	255,3	704,7	65,7	10,3
Среднее по фактору А		170,4	286,2	215,3	671,9		
<i>Сухая масса</i>							
11 августа	P ₄₀ K ₉₀	35,9	46,8	42,8	125,5	–	–
	N ₃₀ P ₄₀ K ₉₀	35,4	53,6	30,5	119,5	–6,0	–4,8
Среднее по фактору А		35,7	50,2	36,7	122,5		
21 августа	P ₄₀ K ₉₀	27,5	60,6	30,2	118,3	–	–
	N ₃₀ P ₄₀ K ₉₀	27,9	50,3	40,6	118,8	0,5	0,4
Среднее по фактору А		27,7	55,5	35,4	118,6		
НСП ₀₅ , ц/га сухой массы				А	8,2		
				В	6,3		
				АВ	11,4		

Таблица 3 – Ботанический состав травостоя клевера лугового второго года жизни

Срок сева	Ботанический состав травостоя, %							
	укос						среднее	
	1		2		3		клевер луговой	разно-травье
	клевер луговой	разно-травье	клевер луговой	разно-травье	клевер луговой	разно-травье		
11.08	41,2	58,8	62,7	37,3	79,6	20,4	61,2	38,8
21.08	56,4	43,6	66,7	33,3	85,6	14,4	69,6	30,4

– экономический эффект технологии получается за счет повышения урожайности зерновой культуры (на 10–15 %), посеянной в чистом виде, в результате высева оптимальной нормы семян, внесения необходимых доз удобрений и проведения химической прополки посевов в оптимальные сроки.

Литература

1. Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://government.by/upload/docs/program_ek2016-2020/. – Дата доступа: 09.01.2020.
2. Организационно-технологические нормативы возделывания кормовых и технических культур: сб. отрасл. регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, Науч. практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по земледелию; рук. разработ.: Ф. И. Привалов [и др.]; под общ. ред. В. Г. Гусакова, Ф. И. Привалова. – Минск: Беларусь, наука, 2012. – С. 147–159.
3. Пташеч, О. В. Агрэоэканамічная эфектыўнасць возделывания люцерны посевной для кормовых целей на антропогенно-преобразованных торфяных почвах Полесья: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.06 / О. В. Пташеч. – Минск, 2015. – 154 л.
4. Червань, С. Г. Влияние удобрений на производительную способность и плодородие минеральных остаточно-торфяных и постторфяных почв Полесья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.02 / С. Г. Червань. – Минск, 2013. – 15 с.
5. Шлапунов, В. Н. Результаты исследований беспокровного посева люцерны / В. Н. Шлапунов, А. Л. Бирюкович, А. Н. Романович // Земледелие и защита растений. – 2018. – № 6 (120). – С. 5–8.
6. Технологические аспекты возделывания многолетних трав [Электронный ресурс] / Ф. И. Привалов [и др.]. – Режим доступа: <http://mshp.gov.by/arekomendacii/zs/2013/ret.pdf/> – Дата доступа: 09.01.2020.
7. Слюсар, И. Т. Использование осушенных земель в условиях климатических изменений / И. Т. Слюсар, В. Г. Кургак, А. Л. Бирюкович // Мелиорация. – 2010. – № 1 (63). – С. 49–55.
8. Камышенко, Г. Погодные условия Беларуси и урожайность сельскохозяйственных культур (математико-статистический анализ) / Г. Камышенко. – Deutschland: Lap Lambert Academic Publishing, 2013. – 158 с.
9. Многолетние травы – гарант производства высококачественных кормов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://03.05.2019 mshp.gov.by/>. – Дата доступа: 09.01.2020.