

РЕГУЛИРОВАНИЕ РОСТОВЫХ ПРОЦЕССОВ ЛУГОВЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ

А.Л. Бирюкович, ведущий научный сотрудник

РУП «Институт мелиорации»

Ключевые слова: бобово-злаковые травостои, клевер ползучий, люцерна посевная, лядвенец рогатый, азотные подкормки, ботанический состав, аллелопатическая активность, число укосов, подсев трав в дернину.

Введение

Влияние на луговые растения экологических факторов зависит от выраженности других условий произрастания растений. Эффект, оказываемый любым экологическим фактором на виды луговых растений зависит от того, конкурирует ли данный вид за какой-либо ресурс с другими видами. В связи с этим необходимо различать две группы экологических факторов: 1. характеризующие ресурсы, за которые происходит конкуренция между растениями (вода, свет, минеральное питание); 2. определяющие жизненное состояние растений и способность конкурировать за необходимые ресурсы (тепло, засоленность, содержание растворимого алюминия и др.) [1, стр. 165].

По данным физиологов, разнообразие суточной периодичности многолетних трав вызвано различным уровнем их требовательности и чувствительности к напряженности факторов внешней среды, разным происхождением этих культур. С учетом этого обстоятельства и должны подбираться различные приемы оптимизации условий их выращивания в целях снижения депрессивных ростовых эффектов, интенсификации ростовых процессов и повышения урожайности посевов [2, стр. 283].

Способы регулирования продукционного процесса травяных сообществ включают: оптимизацию свойств почв, характеризующих их плодородие (водно-воздушный режим, почвенная кислотность, содержание макро- и микроэлементов); подбор видов и их соотношение в травосмесях; адаптацию травостоев к различным почвенно-климатическим условиям; способ использования травостоев.

В посевах многолетних трав кроме внешних факторов происходит постоянное взаимовлияние видов внутри фитоценоза. Особенно это касается бобово-злаковых травостоев. Сравнительный анализ азотфиксирующей способности бобовых трав (люцерны посевной, клевера лугового, лядвенца рогатого), показал, что в условиях мелиорированной дерново-подзолистой почвы в травосмесях с тимофеевкой луговой интенсивность азотфиксации клевера лугового возрастала в 1,8—2 раза. Азотфиксация люцерны посевной в смеси с кострцом снижалась в 2—2,3 раза по сравнению с одновидовым посевом. Кроме того, отмечены различные, относительно монокультур, степень и направленность изменения азотфиксирующей способности бобовых трав при совместном произрастании со злаками. В травосмесях с

тимофеевкой луговой интенсивность азотфиксации у растений клевера лугового возрастала в 1,8—2 раза [3].

Одним из путей изменения видового состава травостоев является подсев трав в дернину. Данный прием улучшает структуру травостоев, повышает их продуктивность на 20—25 % и качество корма, в первую очередь содержание протеина; заменяет внесение 30—160 кг/га д. в. азотных удобрений. Подсев проводят на сенокосах и пастбищах пятого года пользования и старше. Бобовые травы подсевают при их содержании в агрофитоценозе менее 15 %, на почвах разного гранулометрического состава. Нормы подсева трав составляют не более 50 % используемых в одновидовых посевах [4].

Методика исследований

Для установления влияния агротехнических приемов на ростовые процессы многолетних трав нами проведены полевые опыты. Изучение влияния азотного питания на луговых травостоях проводили на агродерновой глееватой связносупесчаной почве, подстилаемой рыхлым песком ближе 1 м в ЧП «Унибокс-агро» Червенский р-н, (бывш. Смиловичский ГАК). Она характеризуется следующими агрохимическими показателями: рН-5,52; гумус — 5,26 %; N общий — 0,32 %; P₂O₅ — 241,0 мг/кг; K₂O — 161,4; CaO — 2161; MgO — 389,2 мг/кг. Уровень грунтовых вод (УГВ) — 1,35 м. Азотные удобрения вносили перед укосом в дозах N₂₀; N₄₀ и P₆₀K₉₀ весной. При посеве использовали следующие сорта и нормы посева трав: райграс пастбищный Пашавы, тимофеевка луговая Волна, фестулолиум Пуня, клевер ползучий Духмяны, люцерна посевная Пящотная, лядвенец рогатый Московский 286. Составы травостоев приведены в таблице. Использование двух- и четырехукосное. Приемы обеспечения продуктивного долголетия луговых травостоев изучали на польдерной системе, расположенной на пойменной торфяной почве, подстилаемой с глубины 0,6— 0,7 м мелкозернистыми песками (рН-5,6; N общий - 2,37 – 2,61 %; P₂O₅ – 442 мг/кг; K₂O - 145 мг/кг) в СПК «Ласицк» Пинского р-на. УГВ – 0,35-0,45 м. Удобрения вносили в дозе N₇₅P₄₅K₁₂₀, в т. ч. N₄₅K₆₀ и N₃₀K₆₀ перед укосом, фосфорные - весной. Использование трав двухукосное. Посев 1992 года. Весной 2011 года проведен подсев в дернину ежи сборной Магутная и тимофеевки луговой Волна с нормой 7 млн. всхожих семян на гектар.

Результаты и обсуждение

Учеты урожайности во 2-м и 3-м годах жизни показали, что в среднем по опыту при 4-х укосном использовании она была в 1,5 раза выше, чем при 2-х укосном (табл. 1). В то же время травостои реагировали на изменение числа укосов по-разному. Так, злаковый травостой (райграс пастбищный, тимофеевка луговая, фестулолиум) при 4-х укосном использовании был на 34,6 % урожайнее, чем при 2-х укосном, что свидетельствует о преобладании видов пастбищного морфотипа в данном травостое. При внесении азотных удобрений эта разница нивелировалась.

Одновидовой посев клевера ползучего большую урожайность сформировал так же при 4-х укосах (на 32 % выше, чем при 2-х укосах), а при внесении азота разница составляла толь-

Таблица 1 — Урожайность многолетних злаковых и бобово-злаковых травостоев 1-го и 2-го лет пользования, ц/га сухой массы

Травостой, млн. шт./га	N перед укосом	4 укоса			2 укоса		
		Урожайность средн. за 2 г.	Прибавка, ц/га	Окупаемость 1 кг NPK урожая-ем, кг	Урожайность средн. за 2 г.	Прибавка, ц/га	Окупаемость 1 кг NPK урожая-ем, кг
Райграс пастбищный 3,3, тимофеевка луговая 3,3, фестулолиум 3,3	N0	90,3	-	-	67,1	-	-
	N20	93,2	2,9	1,3	104,1	37,0	19,5
	N40	104,7	13,5	4,4	107,2	40,1	17,4
Клевер ползучий, 10	N0	122,5	-	-	92,8	-	-
	N20	117,7	-4,8	-2,1	112,9	20,1	10,6
	N40	124,3	1,8	0,6	109,6	16,8	7,3
Люцерна посевная, 10	N0	141,6	-	-	132,4	-	-
	N20	140,3	-1,3	-0,5	151,5	19,1	10,1
	N40	141,5	-0,1	0,0	155,1	22,8	9,9
Лядвенец рогатый, 10	N0	124,2	-	-	101,8	-	-
	N20	115,2	-9,0	-3,9	120,1	18,4	9,7
	N40	107,9	-16,3	-5,3	105,5	3,7	1,6
Злаки, 6 + клевер ползучий, 4	N0	138,3	-	-	119,3	-	-
	N20	144,8	6,4	2,8	125,1	5,8	3,1
	N40	139,7	1,4	1,0	146,8	27,5	14,2
Злаки, 6 + люцерна посевная, 4	N0	125,0	-	-	107,0	-	-
	N20	144,8	19,8	8,6	148,4	41,4	21,8
	N40	175,4	50,4	40,3	162,1	55,1	51,5
Злаки, 6+ лядвенец рогатый, 4	N0	111,1	-	-	90,4	-	-
	N20	114,6	3,5	1,5	127,1	36,8	19,3
	N40	120,7	9,6	3,1	130,5	40,2	17,5
HCP, ц/га		удобр. – 6,7; взаим.– 8,6			удобр. – 9,7; взаим. – 12,1		

ко 4,3—13,4 %.

Люцерна посевная меньше реагировала на число укосов и внесение азотных удобрений и разница между 2-х и 4-х укосном использованиями составляла от –8,8 до 6,9 %. Это связано с тем, что люцерна посевная — растение верхового типа и более устойчива к изменениям условий возделывания.

Лядвенец рогатый реагировал на увеличение числа скашиваний аналогично клеверу ползучему — растению низового морфотипа. Большую урожайность сформировал так же при 4-х укосах (на 22 % выше, чем при 2-х укосах), а при внесении азота эта разница была незначительной (–4,1 и 2,3 %).

Прибавки урожайности от азотных подкормок одновидовых посевов бобовых видов были в среднем на 56,4 % меньше, чем у злакового травостоя.

Травосмесь райграса пастбищного, тимофеевки и фестулолиума с клевером ползучим была урожайнее при 4-х укосах, чем при 2-х на 37 %. Поскольку в травосмеси доминировали виды низового морфотипа, то его 4-х укосное использование обеспечило урожайность на 15,9 % выше, чем 2-х укосное. Эта травосмесь за 4 укоса в среднем за 2 года пользования сформировала самый высокий урожай сухой массы при подкормке N40 перед каждым укосом. При внесении N20 перед укосом при 4-х кратном использовании урожайность сухой массы в среднем за два года была на 15,7 % больше, чем при 2-х кратном, а при подкормке N40 – на

8,2 %.

Бобово-злаковый травостой с люцерной посевной был урожайнее при 4-х укосах на 16,8 %, чем при 2-х. Внесение азотных подкормок перед укосами обеспечивало практически одинаковую урожайность при 2-х и 4-х укосах. Причем внесение азота в дозе 20 кг/га д. в. при 2-х укосном использовании обеспечило в среднем за два года пользования самую высокую окупаемость 1 кг NPK урожаем сухой массы.

Бобово-злаковый травостой с лядвенцем рогатым сформировал при 4-х укосах на 22,9 % сухой массы больше, чем при 2-х. Однако окупаемость 1 кг NPK урожаем сухой массы при 2-х укосном использовании была значительно выше, чем 4-х укосном. Более высокая окупаемость получена при внесении N20 перед укосом.

Анализ ботанического состава травостоев показал, что содержание бобовых компонентов 2-го года жизни при обоих способах использования было высоким. Причем содержание клевера ползучего (38,5 и 47,5 %) и люцерны посевной (55,6 и 52,6 %) мало различалось. Содержание лядвенца рогатого при четырехкратном скашивании было выше на 17,2 %, чем при двухкратном и снижалось при внесении азотных подкормок.

Внесение азотных удобрений во втором году жизни трав в среднем за сезон практически не изменяло содержание клевера ползучего и люцерны посевной в бобово-злаковом фитоценозе. Так, при 2-х укосном использовании доля клевера в травостое составила 33,7—41,9 %, люцерны посевной — 49,2—67,0 %, а при 4-х укосном — 40,0—58,5 % и 44,7—56,7 % соответственно. Содержание лядвенца рогатого при внесении азотных подкормок во 2-й год жизни было ниже, чем без его применения. Если при N0 оно составило 28,4—45,6 %, то при внесении N20 и N40 — 9,6—16,3 %.

В 3-м году жизни содержание клевера ползучего и люцерны посевной в бобово-злаковых травостоях практически не изменялось (рис.). Следует заметить, что при 4-х укосах содержание лядвенца рогатого при внесении азотных удобрений заметно увеличилось. Это позволяет заключить, что во 2-й год жизни не следует проводить азотные подкормки травостоев с лядвенцем рогатым, а начинать их с 3-го года жизни.

Внешние факторы влияют на ростовые процессы трав с первых этапов онтогенеза. Это действие начинается уже с проростков. В лабораторных условиях нами проведено определение аллелопатической активности почвы ризосферы травостоев в первый год жизни (агродерновая глееватая связносупесчаная почва). Методом прямого биотестирования установлено, что в первый год жизни трав аллелопатическая активность почвы ризосферы бобово-злаковых травостоев практически не отличалась от этого показателя у одновидовых посевов бобовых видов. Отмечено, что ризосфера люцерны посевной в первый год жизни обладала большей аллелопатической активностью, чем клевер ползучий или лядвенец рогатый. На первых этапах онтогенеза в лабораторных условиях корневая система люцерны росла в 2,40—2,55 раза медленнее по сравнению со стеблем (табл. 2). В полевых условиях линейный рост корневой системы преобладает над ростом надземной массы [5], кроме того, они растут в

Таблица 2 – Аллелопатическая активность почвы ризосферы травостоев в год посева, агродерновая глееватая связносупесчаная почва, %

Почва ризосферы	Высеваемый вид	Прирост к контролю (H ₂ O дист.), %		Отношение прироста стебля к корню, см
		стебля	корня	
Злаки (тимофеевка, фестулолиум, райграс)	клевер ползучий	73,29	56,65	1,29
Злаки	люцерна посевная	34,31	13,45	2,55
Злаки	лядвенец рогатый	95,11	69,91	1,36
Клевер ползучий	клевер ползучий	88,01	63,37	1,39
Люцерна посевная	люцерна посевная	28,99	12,05	2,40
Лядвенец рогатый	лядвенец рогатый	106,11	70,93	1,50

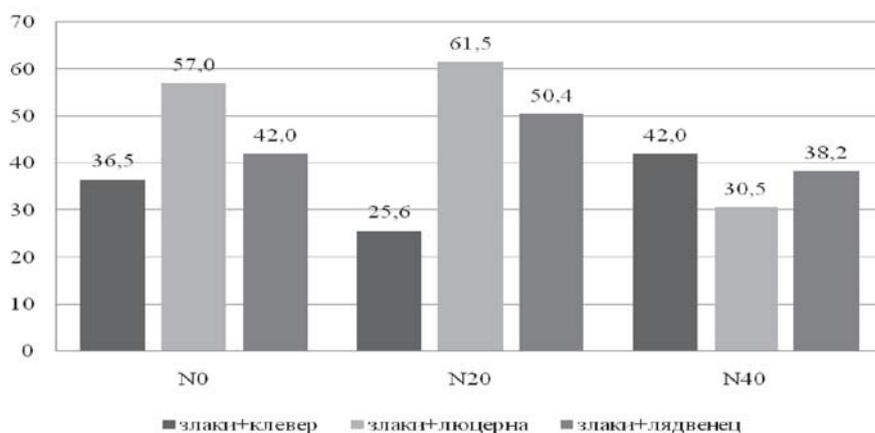


Рисунок – Содержание бобовых видов в травостоях 3-го года жизни при 4-х укосном режиме использования, %

разных средах, в отличие от лабораторного эксперимента.

Таким образом, оптимизация ростовых процессов люцерны посевной, в отличие от других бобовых видов, в первый год жизни в большей степени должна касаться почвенных факторов для активизации роста корневой системы.

На торфяной почве в дернину 20 года жизни с целью уплотнения травостоя весной 2011 г. провели подсев клевера лугового, ежи сборной и тимофеевки луговой с нормой 7 млн. шт. всхожих семян на гектар. В год подсева урожайность травостоя по опыту составляла 78,5—75,3 ц/га сухой массы. В 2012 году урожайность с подсевом ежи сборной — 88,2; тимофеевки луговой — 88,9 ц/га. В 2013 году урожайность травостоя с посевом ежи сборной — 122,6; тимофеевки луговой — 80,0 ц/га. Таким образом, прибавка урожайности от подсева ежи сборной в сумме за два года составила 132,3 ц/га, тимофеевки луговой — 93,6 ц/га. Содержание ежи сборной в травостое достигло в среднем по опыту 46,3 % (30 – 60 %), тимофеевки луговой — 26,8 % (18-35 %). При подсеве в дернину на торфяной почве ценотическая активность ежи сборной была выше, чем у тимофеевки луговой в 1,7 раза. Рентабельность подсева ежи сборной в дернину составила 45,6 % (по прямым затратам), а тимофеевки луговой — 40,3 % (цены 2013 г.).

Заключение

На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы о влиянии технологических приемов на ростовые процессы фитоценозов многолетних трав:

- урожайность многолетних злаковых и бобово-злаковых травостоев на 2 и 3 год пользования при 4-х укосном использовании была в 1,5 раза выше, чем при 2-х укосном;
- бобовые травы низового типа (клевер ползучий, люцерна рогатый) в одновидовом посеве при 4-х укосах формировали большую урожайность, чем при 2-х на 37 и 22 %, соответственно. При внесении азотных подкормок N20 и N40 перед укосом эта разница была незначительной. Бобовый вид верхового типа — люцерна посевная — была более устойчивой к изменению числа укосов и урожайность практически не изменяла;
- в первый год жизни трав аллелопатическая активность почвы ризосферы бобово-злаковых травостоев практически не отличалась от этого показателя у одновидовых посевов бобовых видов. Ризосфера люцерны посевной обладала большей аллелопатической активностью, чем клевер ползучий или люцерна рогатый;
- внесение азотных удобрений практически не изменяло содержание клевера ползучего и люцерны посевной в бобово-злаковом фитоценозе. Содержание клевера в травостое составило 33,7—41,9 %, люцерны посевной – 49,2-67,0 %, а при 4-х укосном – 40,0-58,5 % и 44,7-56,7 %. Количество люцерны рогатой при внесении азотных подкормок во 2-й год жизни было ниже, а в 3-м году при внесении азотных удобрений заметно увеличилось. Следовательно, во 2-й год жизни не следует проводить азотные подкормки травостоев с люцерной рогатой, а начинать их с 3-го года жизни;
- при подсева в дернину на торфяной почве ценотическая активность ежи сборной была выше, чем у тимофеевки луговой в 1,7 раза. Рентабельность подсева ежи сборной в дернину составила 45,6 % (по прямым затратам), а тимофеевки луговой – 40,3 %.

Библиографический список

- Работнов, Т.А. Экология луговых трав /Т.А. Работнов, Москва: изд-во Московского университета. – 1985. – 176 с.;
- Шевелуха, В.С. Периодичность роста сельскохозяйственных растений и пути ее регулирования/ В.С. Шевелуха. – Минск, Ураджай, 1977. – 424 с.;
- Регулирование видового состава фитоценозов воздействием на азотфиксирующую активность корневых клубеньков бобовых компонентов/ А.С. Мееровский [и др.] - Мелиорация /научно-практ. журнал, № 2 (64), Минск, - 2010. - С.148-156;
- Бирюкович, А.Л. Реконструкция старовозрастных луговых агроценозов путем подсева бобовых в дернину/ А.Л. Бирюкович, Р.Т. Пастушок - матер. научно - практ. конф., Минск - 2009 - С. 142-145.
- Буткевич, Т.А. Аллелопатический режим ризосферы – важный фактор функционирования бобовых трав в поликомпонентных агроценозах на мелиорированных почвах/Т.А. Буткевич [и др.] - матер. II-ой междунар. научно-практ. конф. – Минск: «Минсктиппроект», 2012. - С. 300-303.

Summary

Biryukovich A.

REGULATION OF GROWTH PROCESSES MEADOW PHYTOCENOSISES

Results of studying of influence of processing methods on growth processes *фитоценозов* long-term herbs are stated. It is established that productivity of long-term cereals and bean and cereal herbage at the 4th-hay cutting use it was more, than at the 2nd hay cutting. Clover creeping, a lyadvenets horned in one-specific crops at 4 hay crops formed big productivity, than at the 2nd for 32 and 22%, respectively. At introduction nitric подкормок - N20 and N40 before a hay crop this difference was insignificant. Bean type of riding type – a lucerne the sowing campaign was steadier against change of number of hay crops and productivity practically didn't change. Allelopatichesky activity of the soil rizosfer of bean and cereal and bean herbage in the first year of life practically didn't differ. Rizosfera of a lucerne of a sowing campaign possessed bigger allelopatichesky activity, than a clover creeping or a lyadvenets horned. When subsowing in дернину on the peat soil tsenotichesky activity hedgehogs of the national team was above, than at a herd grass meadow by 1,7 times. Profitability of subsowing hedgehogs of the national team in made 45,6% (on a factor cost), and herd grasses meadow – 40,3%.

Поступила 20.09.2013