

УДК 633.3 + 581.524.12

ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МНОГОЛЕТНИХ АГРОЦЕНОЗОВ**Тюлин В.А., Сутягин В.П.***ФГБОУ ВО «Тверская государственная сельскохозяйственная академия», Тверь,
e-mail: sutiagin.victor2011@yandex.ru*

Функционирование растительного ценоза зависит от конкурентных отношений между видами растений, уровня минерального питания, засоренности, состава травосмеси. Корреляционно-регрессионный анализ данных участия видов злаковых трав в травосмесях позволил установить, что повышение уровня минерального питания увеличивает тесноту связи между участием видов, в меньшей степени это выражено для тройной смеси. Функциональная зависимость ($r = -0,984, -0,997$) при N60P60K80, N40P90K120 для участия ежи сборной (x_0) и тимофеевки луговой (x_3) в двойной травосмеси. Связь между участием видов и уровнем удобрения изменяется по фазам развития. В среднем за четыре года в фазу начала трубкования выявлена умеренная отрицательная связь между весенними дозами азотных удобрений и участием в травостое ежи сборной и овсяницы луговой. В фазы начала выметывания и начала цветения наблюдается тесная связь изменений доз аммиачной селитры и количества ежи сборной (коэффициент корреляции больше 0,70). По всем фазам отмечена положительная сопряженность изменений урожайности и участия ежи сборной. Самый высокий коэффициент корреляции ($r = 0,93$) в фазу начала выметывания. Установлено, что в посевах клеверов и трав первого года пользования многолетние сорняки представлены в основном бодяком полевым, осотом желтым, пыреем ползучим. К третьему и четвертому году пользования флористический состав представлен одуванчиком лекарственным, лапчаткой гусиной, васильком луговым, подорожником большим, пыреем ползучим и другими видами. Внесение минеральных удобрений вызывает сокращение доли клевера в агрофитоценозе, место которого занимают злаки и сорняки, т.е. происходит выпадение клевера уже в первый год пользования. Увеличение продолжительности использования многолетних трав сопровождается устойчивой тенденцией в ботаническом составе сокращением клевера и повышением доли овсяницы луговой, мятлика лугового, ежи сборной.

Ключевые слова: севооборот, фитоценоз, минеральные удобрения, многолетние травы, ячмень, сорные растения, фосфорные удобрения, калийные удобрения, ежа собранная, овсяница луговая, тимофеевка луговая, первый укос, второй укос, третий укос, урожай культур, агроценоз, бобовый компонент, клевер

PHYTOCENOTIC FEATURES PERENNIAL AGROCENOSSES**Tyulin V.A., Sutyagin V.P.***Tver State Agricultural Academy, Tver, e-mail: sutiagin.victor2011@yandex.ru*

The operation of the plant cenosis depends on competitive relationships between species Rusty tions, level of mineral nutrition, weed, grass mixture composition. Correlation and regression analysis of data types participation grasses in mixtures revealed that increasing the level of mineral nutrition increases closeness between participation svyazi species, to a lesser extent, this is expressed to a ternary mixture. The functional dependence ($r = -0,984, -0,997$) at N60R60K80, N40R90K120 to participate cocksfoot (x_0 , and timothy grass (x_3) in double mixtures connection between the participation of the types and levels of fertilizer varies according to the phases of development of the average in the phase of four years. start booting found moderate negative correlation between spring doses of nitrogen fertilizers and participation in the stand cocksfoot and meadow fescue. in the beginning phase and the beginning of the buttonhole bloom there is a close relationship changes doses of ammonium nitrate and the amount of cocksfoot (correlation coefficient greater than 0,70). For all phase conjugation noted positive changes in productivity and participation cocksfoot. The highest correlation coefficient ($r = 0,93$) in the beginning phase of the buttonhole. It was found that the crops of clover and grasses of the first year of using perennial weeds are mainly represented by creeping thistle, sow thistle yellow, couch grass creeping. By the third and fourth year of use floristic composition presented dandelion, bloodroot goose, cornflower meadow, plantain, couch grass and other species. Adding fertilizer is co-reduction in the proportion of clover in agrophytocenosis, whose place is occupied by grasses and weeds, ie there is loss of clover in the first year of use. Increasing the duration of use of perennial grasses is accompanied by a stable trend in the reduction of the botanical composition of the adhesive-belief and increase the share of meadow fescue, meadow grass, cocksfoot.

Keywords: crop rotation, phytocenosis, fertilizers, perennial grass, barley, weeds, phosphate fertilizer, potash fertilizer, orchard grass, fescue, timothy grass, the first mowing, the second mowing, mowing the third, harvest crops, agrocnosis, bean component, clover

Устойчивое функционирование многолетних агроценозов зависит от фитоценологических особенностей популяций высших и низших организмов и от количества энергии, поступающей в почву с органическим веществом. Изучение ценологических особенностей многолетних трав является теоретической основой составления травосмесей.

Исследованием травосмесей (подбор видов трав, число компонентов, норма высева, удобрение и использование травостоев различного ботанического состава) занимались многие луговоды [1, 2, 11].

Г.С. Скоблин (1972) указывает, что овсяница луговая в меньшей степени, чем другие злаки, угнетается ежой сборной.

В исследовании Л.Г. Козловой (1984) конкурентоспособность овсяницы луговой определяется интенсивностью скашивания. При 2- и 4-кратном отчуждении надземной массы и полном минеральном удобрении в посевах малокомпонентных травосмесей основу травостоя составляют тимофеевка и овсяница луговая.

Повышенные нормы минеральных удобрений обостряют конкурентные взаимоотношения. Процесс формирования травостоя идет во времени быстрее. По данным В.П. Лопатина (1984), в травостое лугоовсянника с ежегодным двукратным скашиванием при воздействии удобрений резко повышаются конкурентоспособность нитрофилы: пырей ползучий, купырь лесной; в меньшей степени эумезофиты: тимофеевка луговая и мятлик луговой и совсем незначительно овсяница луговая.

Сорный компонент агрофитоценоза в земледелии имеет противоречивый характер воздействия на экологию и на экономику возделывания полевых культур. С одной стороны, сорные растения оказывают отрицательное влияние на продуктивность агрофитоценоза и подлежат уничтожению агротехническими, химическими и биологическими методами. С другой стороны, сорные растения оставляют растительные остатки в почве, расширяют видовой состав агрофитоценоза и повышают устойчивость экосистемы [3, 4, 5, 8], отмечают их высокую конкурентную способность по сравнению с сорняками. Поэтому стратегическим направлением в борьбе с сорной растительностью является поддержание обилия сорняков на экономически безопасном уровне и имеет экологическую направленность.

Взаимоотношения многолетних трав в нашем эксперименте начинаются с первого года жизни, с первых дней после посева и определяются в известной мере компонентами травосмеси. В исследованиях полевая всхожесть ежи сборной колебалась от 30% до 50%, в зависимости от состава смеси. Всхожесть ежи сборной выше в смеси с тимофеевкой, ниже в тройной смеси, сохраняется хорошо к весне следующего года в травосмеси с овсяницей луговой. Из трех видов трав самая высокая полевая всхожесть (60,4%) отмечена у овсяницы луговой в трехкомпонентной смеси. Лучшее (69,2%) она перезимовывает с ежой сборной. У тимофеевки луговой, по-видимому, растянут период всходов, весной проросли не

все семена. Поскольку полевая всхожесть 10–14%, сохранность при этом 100%. В период всходов конкурентные взаимоотношения между видами выражены не сильно, а определяются генетической информацией каждого вида.

С первого года пользования в эксперименте взаимоотношения в смесях усложняются и зависят от режима использования, числа компонентов, уровня минерального питания. При скашивании в первые три года пользования конкурентные отношения как фактор формирования ботанического состава второстепенны, а определяющими являются погодные условия. В нашем опыте на четвертый год пользования ежа сборная плохо перезимовала, особенно на фоне минерального питания, при этом освободившуюся экологическую нишу заняли сопутствующие виды. Это не говорит об их агрессивности как конкурентов, так как ежа сборная выпала из травостоя из-за погодных условий. При низком уровне минерального питания (N80) ежа сборная успешно развивается в смеси с тимофеевкой луговой. В первый год пользования ее участие в смеси было 28,5%, во второй 32,5%, в третий – 61,5%, в четвертый 46,3%, в пятый – 50,9%. Более высокий уровень минерального питания (N160, N240) ускоряет формирование одновидового травостоя. К пятому году пользования во всех травосмесях ее содержание увеличивается, а в тройной смеси достигает 100%.

Тимофеевку луговую нельзя назвать агрессивным видом, однако она устойчиво противостоит угнетению как со стороны ежи сборной, так и со стороны овсяницы луговой. Она явно уступает овсянице луговой на неудобряемых делянках, в то же время на средних и высоких фонах минеральных удобрений дает устойчивые урожаи. Также успешно она сохраняет и увеличивает свое участие в смеси с ежой сборной. В тройной смеси на 2-й, 3-й годы пользования она отходит на второй план в сравнении с ежой сборной и овсяницей луговой. И только выпадение ежи позволяет ей восстановиться в травостое.

К третьему году пользования участие ежи сборной достигает 80–85%, к четвертому снижается, к пятому опять возрастает. Овсяница луговая конкурентно устойчива во всех смесях без удобрений. Однако в двухкомпонентных смесях ее участие выше в этом варианте, чем в трехкомпонентной.

В среднем за пять лет при внесении удобрений во всех травосмесях доминирует

ежа сборная (табл. 1). При максимальной дозе NPK в смеси с тимофеевкой луговой ее конкурентоспособность снижается и доля тимофеевки достигает 63,5%. В двойную овсянице-тимофеечную смесь по мере повышения уровня удобрений внедряется ежа сборная; овсяница и тимофеевка становятся сопутствующими видами за исключением контрольного варианта.

Высокая конкурентная способность ежи сборной определяется тем, что она нитрофил, а поэтому при хорошем минеральном питании отличается высокой побегообразующей способностью. Выживаемость и продуктивность ее определяются уровнем азотного питания и не зависят от внутривидовых и межвидовых отношений. Овсяница луговая быстроразвивающаяся культура, но недолговечна. Тимофеевка луговая только сопутствующий вид.

В эксперименте количество ежи сборной в течение сезона от укоса к укосу возрастает. Так, в смеси с тимофеевкой луговой при удобрении N80P30K40 в первый год пользования в первом укосе ее было 0,9% по массе, а в третьем 72,2%. У овсяницы луговой также есть это качество: наблюдается усиление побегообразования от укоса к укосу, только оно выражено в меньшей степени, чем у ежи

сборной. Для тимофеевки луговой – злака ярового типа развития, характерен усиленный рост с весны. И в смеси с овсяницей и с ежой в первом укосе тимофеевки, как правило, больше по массе, чем сопутствующих видов. Эта тенденция сохраняется на протяжении всех лет пользования, особенно при невысоком (N80) и среднем (N160) уровне минерального питания.

Проведенный корреляционно-регрессионный анализ участия злаковых трав в травосмесях подтверждает тот факт, что в вариантах без удобрений корреляционная связь между участием в смесях для ежово-овсянической травосмеси отсутствует ($r = -0,051$), ежово-овсянице-тимофеечной чаще отсутствует ($r = -0,201-0,040$), для ежово-тимофеечной характерна обратная средняя ($r = -0,548$) и овсянице-тимофеечной обратная слабая ($r = -0,290$). Выявлена тесная положительная корреляционная зависимость ($r = 0,622$) в тройной смеси при удобрении N240P90K120 для процентного участия овсяницы луговой (x_2) и тимофеевки луговой (x_3), остальные все зависимости или сопряженности отрицательные:

$$x_3 = 77,548 + 0,728x_2, r = 0,622;$$

$$x_2 = 12,602 + 0,532x_3, r = 0,622.$$

Таблица 1

Ботанический состав злаковых травосмесей, % по массе, в среднем за 5 лет

Вариант удобрений	Ежа сборная	Овсяница луговая	Тимофеевка луговая
Ежово-овсяническая			
Без удобрений	10,9	70,9	–
N80P30K40	50,3	44,6	–
N160P60K80	65,8	28,3	–
N240P90K120	66,7	21,2	–
Ежово-овсянице-тимофеечная			
Без удобрений	14,6	37,1	33,2
N80P30K40	60,9	18,8	16,6
N160P60K80	78,1	11,3	9,2
N240P90K120	66,0	11,3	19,6
Ежово-тимофеечная			
Без удобрений	19,1	–	69,3
N80P30K40	50,9	–	43,1
N160P60K80	60,5	–	36,5
N240P90K120	30,2	–	63,5
Овсянице-тимофеечная			
Без удобрений	–	56,6	34,2
N80P30K40	–	33,5	32,2
N160P60K80	–	27,2	14,7
N240P90K120	–	22,4	33,8

Таблица 2

Коэффициенты корреляции данных злакового травостоя в фазе начала цветения

	У	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13
У	1,00													
X1	0,92	1,00												
X2	0,97	0,97	1,00											
X3	0,38	0,29	0,28	1,00										
X4	0,87	0,72	0,73	0,40	1,00									
X5	0,87	0,93	0,91	0,31	0,64	1,00								
X6	-0,60	-0,84	-0,76	0,12	-0,32	-0,79	1,00							
X7	-0,54	-0,54	-0,44	-0,07	0,80	-0,40	0,40	1,00						
X8	0,49	0,21	0,41	0,03	0,36	0,29	0,11	0,17	1,00					
X9	-0,27	-0,30	-0,7	-0,07	-0,16	-0,19	0,48	0,62	0,83	1,00				
X10	0,87	0,77	0,76	0,68	0,93	0,69	-0,34	-0,67	0,24	-0,23	1,00			
X11	-0,88	-0,77	-0,78	-0,72	-0,88	-0,77	0,35	0,55	-0,31	0,15	-0,97	1,00		
X12	0,60	0,57	0,57	0,62	0,43	0,79	-0,32	-0,06	0,33	0,05	0,57	-0,73	1,00	
X13	-0,34	-0,56	-0,41	-0,47	-0,19	-0,69	0,59	0,22	0,36	0,59	-0,40	0,50	-0,73	1,00

Примечание: у – урожай сухой массы, ц с 1 га; X1 – доза N кг/га д. в.; x2 – сырой протеин, %; x3 – сырая клетчатка, %; X4 – сырой жир, %; X5 – каротин, мг в кг; x6 – сырая зола, %; x7 – кальций, %; x8 – фосфор, %; x9 – калий, %; x10 – % по массе ежи сборной; x11 – % овсяницы луговой; x12 – % тимофеевки луговой; x13 – % дикорастущих злаков.

Средний и повышенный уровни минерального питания увеличивают тесноту связи между участием видов, в меньшей степени это выражено для тройной смеси. Однако в овсянице-тимофеечной смеси при повышенном уровне питания связь умеренная ($\gamma = -0,396$). Для участия ежи сборной (x_1) и тимофеевки луговой (x_3) в двойной травосмеси установлена функциональная зависимость при N160P60K80:

$$x_3 = 83,982 - 0,899x_1, \gamma = -0,984;$$

$$x_1 = 101,172 - 1,078x_3, \gamma = -0,984.$$

При N240P90K120:

$$x_3 = 101,172 - 0,981x_1, \gamma = -0,997;$$

$$x_1 = 98,194 - 1,013x_3, \gamma = -0,997.$$

Связь между видами и уровнем удобрения изменяется по фазам развития (табл. 2). В среднем за четыре года в фазу начала трубкувания установлена умеренная отрицательная связь между весенними дозами азотных удобрений и участием в травостое ежи сборной и овсяницы луговой. Для тимофеевки луговой и доз N коэффициент корреляции составил 0,62. В фазы начала выметывания и начала цветения установлена тесная связь изменений доз аммиачной селитры и количества ежи сборной (коэффициент корреляции больше 0,70). Для овсяницы луговой при той же тесноте связи тенденция обратная.

Взаимосвязь содержания злаковых трав по фазам вегетации сравнима. В большей степени в позднюю фазу развития ежа сборная угнетает овсяницу луговую, чем тимофеевку луговую.

По всем фазам вегетации положительна сопряженность изменений урожайности и участия ежи сборной. Самый высокий коэффициент корреляции ($\gamma = 0,93$) отмечен в фазу начала выметывания. В эту фазу коэффициент максимальный для содержания вида и урожайности. Изменения процента тимофеевки луговой и урожайности менее тесно связаны, чем у других злаков.

Взаимоотношения между злаковыми травами отражаются на возможности формирования листовой поверхности. Наблюдения проводили во второй половине лета на среднем уровне минеральных удобрений. К концу пятого года жизни площадь листьев сеяных видов уменьшилась в сравнении с 1-м, 2-м годами пользования в тройной смеси и в овсянице-тимофеечной.

Конкурентные отношения в ценозе между видами в большей степени определяются особенностями корневой системы. Масса корней к концу 4-го года опыта в удобряемых вариантах была выше, чем без удобрений во всех травосмесях. Отмечена тенденция уменьшения количества корней при самой высокой норме

удобрений. При высоком уровне питания растениям нет необходимости развивать мощную корневую систему. Самая низкая масса корней по всем вариантам удобрений отмечена в тройной смеси, так как взаимная конкуренция сдерживала развитие подземных частей растений. Судя по количеству углеводов, которое накопилось в корнях, лучше всего будет обеспечена перезимовка овсянице-тимофеечной смеси, а хуже всего ежово-овсянической при N0P30K40, где содержалось сахара только 4,9%. Внесение удобрений снижает, за редким исключением, содержание сахара в массе корней. Однако в тройной смеси количество сахара составляет 9,6% при N240 и соответствующем РК; в ежово-овсянической травосмеси при среднем уровне минерального питания легкорастворимых углеводов содержалось – 9,7%. Сорт Сахаровская овсяницы луговой характеризуется повышенной сахаристостью в сравнении с другими сортами. Увеличение длительности пользования лугом изменяет зависимость между дозами NPK и массой корней.

Урожай злаковых травосмесей определяется уровнем минерального питания, погодными условиями и динамикой ботанического состава. В первый год пользования в варианте без удобрений имела преимущество в урожайности тройная смесь в сравнении с двухкомпонентными. Ежово-тимофеечная и овсянице-тимофеечная травосмеси давали больше растительной продукции особенно при повышенной дозе минеральных удобрений. Во всех травосмесях была достоверная прибавка в урожае при повышении доз минеральных удобрений. На второй год нет достоверной прибавки урожая в ежово-овсянической смеси при повышении дозы с N80 до N160. Овсянице-тимофеечная травосмесь не имеет преимуществ перед тройной. На третий год опыта больше всего продукции получено в ежово-овсянической смеси – 16,7 т с 1 га сухой массы; при средних дозах минеральных удобрений (N160 и соответствующим РК) урожай по травосмесям не различается. В 4-й год исследований при повышенных дозах удобрений (N240) имела преимущество опять ежово-овсяническая смесь, при дозе N80 она уступала ежово-тимофеечной травосмеси. В последний год опыта устойчиво продуктивна при низком и высоком уровне минерального питания тройная смесь; при среднем – овсянице-тимофеечная. По годам пользования не выявлено такой травосмеси, которая давала бы

устойчивые урожаи при всех уровнях минерального питания.

В среднем за 5 лет пользования преимущество определенной травосмеси проявилось в зависимости от уровня минерального питания. При удобрении N0P30K40 ежово-тимофеечная травосмесь более урожайна, чем тройная, при N60P60K80 наибольшая урожайность в овсянице-тимофеечной травосмеси, при N40P90K120 в ежово-овсянической и тройной смесях. Сама по себе урожайность сухой массы не в достаточной мере определяет эффективность минерального удобрения. Большее значение имеет показатель окупаемости: окупаемость 1 кг РК, окупаемость 1 кг N. Самая высокая эффективность минеральных удобрений в овсянице-тимофеечной смеси. Особенно четко это выражено при удобрении N0P30K40, где на 1 кг N получено 47,6 кг прибавки урожая. Тройная смесь не имела явных преимуществ ни при каком уровне минерального питания.

Продолжительное многоукосное использование травостоев приводит к отрицательным последствиям. В этом случае необходимо перезалужение или подсев трав. В нашем исследовании опытный участок из травостоев трех видов, с доминированием ежи сборной, овсяницы красной и почти равноценным участием ежи сборной, мятлики луговой и овсяницы луговой продуктивали и подсеяли клевер луговой.

На следующий год после подсева травостои удобряли P60K80 с весны и скашивали два раза. Доля участия клевера лугового за год была больше 50% (табл. 3). В среднем за два года при P60K80 в первом укосе его было больше на делянках, где в предыдущие годы доминировала ежа сборная. Во втором укосе в варианте с овсяницей красной она интенсивно развивалась и заглушала клевер луговой, где его было 46,8%.

Урожайность сухой массы в среднем за 2 года в первом укосе достоверно различалась в клеверо-мятликовых вариантах 5,9 т с 1 га и клеверо-ежовых – 6,2 т с 1 га клеверо-овсянических красных (4,6 т/га), то есть там, где было больше клевера, там больше получено и растительной продукции. Продуктивность второго укоса достоверно выше в первом варианте. За сезон статистически доказана разница в урожае всех трех травостоев. Соответственно и окупаемость 1 кг фосфорно-калийных удобрений составила в клеверо-овсянице-мятликовом травостое 55,7 кг, клеверо-ежовом 59,5 кг и клеверо-овсянической красной травостое – 46,3 кг.

Таблица 3

Влияние предшественников, срока пользования многолетними травами и фона питания на нарастание сырой массы сорняков в их посевах, г/м², в среднем за 6 лет

Севооборот	Культура	Фон		
		0	NPK	навоз
С1	Клевер красный	54,16	48,03	42,59
	Травы 1 г. п.	24,26	77,64	53,62
	Травы 2 г. п.	26,70	51,88	58,20
	Травы 3 г. п.	33,00	83,97	54,20
С2	Травы 1 г.п.	44,42	79,76	27,49
	Травы 2 г.п.	59,74	100,92	39,82
	Травы 3 г.п.	64,20	93,33	49,37
	Травы 4 г.п.	31,70	42,55	20,35
С3	Клевер красный	56,45	71,89	93,71
Среднее по севооборотам		43,85	72,22	48,82
Коэффициент вариации, %		34,9	28,4	43,1

Масса корней в среднем за 2 года отмечена самая большая в клеверо-ежовом травостое 16,3 т с 1 га сухой массы. Корней бобовых трав было на этом участке больше. Там же, где росла овсяница луговая и мятлики луговой, условия для развития корневой системы клевера были хуже; их доля участия была равна 27,6%.

Разноречивость сведений о масштабах засоренности многолетних травостоев объясняется длительностью использования многолетних трав в качестве предшественников и их ботаническим составом. Многолетние травы первого и, частично, второго года пользования с преобладанием бобового компонента обладают высокой конкурентной способностью к сорнякам. Многолетние травы свыше двух лет пользования представлены в основном злаковыми травами, которые сами являются сорняками при плохой разделке дернины и часто засорены пыреем ползучим, бодяком розовым и другими многолетними сорняками. Такой предшественник повышает засорённость сельскохозяйственных культур, что происходит в большинстве хозяйств Центрального Нечерноземья [10].

Как показывают данные табл. 3, в посевах клевера красного и многолетних трав 1 г.п. без внесения удобрений малолетние и многолетние виды сорняков имеют примерно равную сырую массу, кроме первого севооборота, где наблюдается увеличение массы многолетних видов. Внесение минеральных и органических удобрений в посевах клевера красного и многолетних трав 1 г.п. сдвигает соотношение массы сорняков в пользу малолетних видов сорняков. Уве-

личение срока пользования многолетними травами сопровождается повышением накопления массы многолетних видов сорняков с 15 до 60%.

Установлено, что в посевах клевера красного и трав первого года пользования многолетние сорняки представлены в основном бодяком полевым, осотом жёлтым, пыреем ползучим. К третьему и четвёртому году пользования флористический состав представлен одуванчиком лекарственным, лапчаткой гусиной, васильком луговым, подорожником большим, пыреем ползучим и другими видами. Коэффициент вариации свидетельствует о том, что на фоне без удобрений и при внесении навоза уровень засорения посев имеет более высокие различия по вариантам, чем при внесении минеральных удобрений.

Результаты анализа ботанического состава трав показывают, что доля сорняков надземной массы многолетних трав составляет от 2 до 26%. Причём значительное влияние на соотношение компонентов агрофитоценоза оказывает ботанический состав культурного компонента агрофитоценоза и продолжительность использования многолетних трав, где в посевах клевера красного и многолетних трав 1 г.п. преобладает клевер красный.

Доля сорняков на этих вариантах составляет всего 2...10%, злаковый компонент многолетних трав, который представлен в основном тимофеевкой луговой, занимает примерно пятую часть. Внесение минеральных удобрений вызывает сокращение доли клевера красного в агрофитоценозе, место которого занимают

злаки и сорняки, т.е. происходит выпадение клевера красного уже в первый год пользования. Увеличение продолжительности использования многолетних трав сопровождается устойчивой тенденцией сокращения клевера красного в травостое и повышения злаковых трав и сорняков, в ботаническом составе злаковых трав появляются овсяница луговая, мятлик луговой, ежа сборная. Выпадение клеверов при увеличении использования многолетних трав является одной из причин предпочтительности многолетних бобовых и бобово-злаковых трав одного года пользования.

Во втором севообороте (С2) внесение минеральных удобрений по травам 1 г.п. не привело к снижению доли клевера красного, что связано с сокращением дозы удобрений и переносу части их дозы на травы старших лет пользования. Одной из наших рекомендаций сохранения клевера красного при необходимости использования многолетних трав более одного года является перераспределение нормы минеральных удобрений под травы старшего года пользования, особенно это касается азотных удобрений.

Заключение

Корреляционно-регрессионный анализ данных участия видов злаковых трав в травосмесях позволил установить, что в вариантах без удобрений связь между участием видов отсутствует или средняя. Средний и повышенный уровень минерального питания увеличивает тесноту связи между участием видов, в меньшей степени это выражено для тройной смеси. Функциональная зависимость ($r = -0,984, -0,997$) при N60P60K80, N40P90K120 для участия ежи сборной (x_0) и тимopheевки луговой (x_3) в двойной травосмеси.

Связь между участием видов и уровнем удобрения изменяется по фазам развития. В среднем за четыре года в фазу начала трубокования выявлена умеренная отрицательная связь между весенними дозами азотных удобрений и участием в травостое ежи сборной и овсяницы луговой. В фазы начала выметывания и начала цветения наблюдается тесная связь изменений доз аммиачной селитры и количества ежи сборной

(коэффициент корреляции больше 0,70). По всем фазам отмечена положительная сопряженность изменений урожайности и участия ежи сборной. Самый высокий коэффициент корреляции ($r = 0,93$) в фазу начала выметывания.

Установлено, что в посевах клевера красного и трав первого года пользования многолетние сорняки представлены в основном бодяком полевым, осотом желтым, пыреем ползучим. К третьему и четвертому году пользования флористический состав сдвигается в пользу одуванчика лекарственного, лапчатки гусиной, василька лугового, подорожника большого, пырея ползучего и другими видами при устойчивой тенденции сокращения доли клевера красного в травостое

Список литературы

1. Андреев И.Г. Ботанический состав травостоев культурных пастбищ и сенокосов при внесении повышенных норм азотных удобрений // Андреев И.Г., Лазарев Н.Н., Гиленко В.А., Кулюкин С. С. Известия ТСХА. – 1987. – № 3. – С. 11–17.
2. Афанасьев Р.А. Дробное внесение азотных удобрений на сеяных лугах // Афанасьев Р.А., Мерзлая Г.Е., Тюлин В.А. Тезисы докладов, Горький. – М.: ТСХА, ВИУА, 1984. – С. 176–177.
3. Баздырев Г.И. Сорные растения и борьбы с ними в современных условиях / Г.И. Баздырев – М.: Изд. МСХА, 1995. – 283 с.
4. Воробьев С.А. Севообороты интенсивного земледелия / Воробьев С.А. – М.: Колос, 1979. – 214 с.
5. Захаренко А.В. Теоретические основы управления сорным компонентом агрофитоценоза в системах земледелия / Захаренко А.В. – М.: МСХА, 2000. – 468 с.
6. Козлова Л.Г. Влияние норм азотных удобрений и частоты использования на урожайность, ботанический и химический состав злаковой травосмеси // Козлова Л.Г. Сборник трудов. Рациональное использование и охрана лугов Урала. – Пермь, 1984. – С. 132–137.
7. Лопатин В.Д. Использование метода относительной конкурентоспособности при анализе изменений растительности лугов под воздействием удобрений // Лопатин В.Д. Формирование луговых агроценозов на мелиорированных землях. – Петрозаводск, 1984. – С. 4–15.
8. Миркин Б.М. Теоретические основы современной фитоценологии / Миркин Б.М. – М.: Наука, 1985. – 137 с.
9. Скоблин Г.С. Продуктивность ежи сборной при постоянных сроках скашивания // Скоблин Г.С. Доклады ТСХА. – 1972. – Вып. 180. – Ч. 2. – С. 217–220.
10. Сутягин В.П. Принципы формирования устойчивости агрофитоценозов адаптивно-ландшафтного земледелия / В.П. Сутягин. – Тверь: Изд. ТГСХА «Агросфера». 2007. – 286 с.
11. Шарашова В.С. Создание мозаичных устойчивых луговых травостоев методом перекрестного посева // Шарашова В.С., Тюлин В.А., Кустова М.А. Научные труды. Проблемы кормопроизводства и пути их решения. – Л.: ЛГАУ, 1991. – С. 57–62.